Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 49: 9-50 (2000)

CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y PISOS DE VEGETACIÓN EN LOS ANDES DE SANTIAGO, CHILE CENTRAL

MÉLICA MUÑOZ-SCHICK*, ANDRÉS MOREIRA-MUÑOZ, CAROLINA VILLAGRÁN**
y FEDERICO LUEBERT***

* Sección Botánica, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile.

** Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago, Chile.

*** Departamento de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, Casilla 9206, Santiago, Chile.

RESUMEN

Se presentan los resultados de un estudio florístico y vegetacional realizado en la cuenca superior del Río Maipo, Andes de Chile Central (33°34'-34°14' S, 69°48'-70°30' O). Se efectuaron tres transectos altitudinales, en las laderas de los siguientes cajones: Río Maipo (1.200-3.400 msnm), Río Yeso (1.200-4.000 msnm) y Estero El Sauce (800-2.200 msnm).

El análisis de la flora vascular comprende un total de 357 especies, agrupadas en 209 géneros y 75 familias. La mayor parte de las especies corresponde a nativas no endémicas (54%), aunque el porcentaje de endemismo también es alto (29 %.) Se aprecia una paulatina disminución del nivel de endemismo a medida que se asciende en el transecto altitudinal, debido a que los pisos más altos reciben una mayor influencia de especies provenientes de la vertiente oriental de la cordillera.

Para la vegetación zonal se identificaron cinco pisos vegetacionales que se suceden en el gradiente altitudinal: a) Matorral Esclerófilo, b) Matorral Subandino, c) Matorral Andino, d) Estepa Altoandina, e) Desierto Altoandino. La cobertura media de la vegetación tiende a disminuir a medida que se asciende en el transecto altitudinal, desde 100% a 800 msnm hasta 5% a 3.400 msnm. Al comparar los límites altitudinales que presentan estas unidades en los diferentes transectos, destaca la extensión del Matorral Andino en el Río Maipo, de pendiente más moderada, en que dominan dos especies arborescentes raras en Chile, *Adesmia obovata* y *A. pinifolia*.

El análisis de la distribución geográfica de las especies muestra que los elementos andino-mediterráneos predominan en los pisos superiores de los transectos, mientras que los elementos chileno-centrales predominan en los pisos bajos. El análisis comparativo en el transecto altitudinal, confirma el carácter de transición del Matorral Subandino, en que los elementos chileno-centrales son reemplazados por los andino-mediterráneos.

Palabras clave: Andes de Santiago, Río Maipo, Chile Mediterráneo, Endemismo, Flora Andina, Vegetación Andina.

ABSTRACT

Floristic characterization and vegetational belts in the Central Chilean Andes. The results of a floristic and vegetational study of the upper watershed of the Río Maipo, in the Central Chilean Andes (33°34'-34°14' S - 69°48'-70°30' W) are presented. The altitudinal transects were established along the slopes of the following canyons: Río Maipo (1.200-3.400 msnm), RíoYeso (1.200-4.000 msnm) and Estero El Sauce (800-2.200 msnm).

The vascular flora comprises a total of 357 species, grouped in 209 genera and 75 families. Native non endemics are the best represented (54%), although the endemics are rather high (29%). The endemism level shows a constant decrease related to the altitude, because the higher belts are more influenced by the species exchange with the oriental slope of the Andes.

For the zonal vegetation five altitudinal belts were identified: a) Sclerophyllous Shrubland, b) Subandean Shrubland, c) Andean Shrubland, d) High Andean Steppe, e) High Andean Desert. The mean cover of the vegetation tends to decrease towards the high altitudinal transects, from 100% near 800 m asl to 5% at 3.400 m asl. In the Río Maipo transect the extension of the Andean Shrubland is remarkable, because of the moderate slope that facilitates the establishment of two dominant arborescent species, *Adesmia obovata* and *A. pinifolia*, rare to Chile.

The geographical distribution analysis of the species, shows that the andean-mediterranean elements predominate in the higher belts of the transects, whilst the central-chilean elements predominate in the lower belts. This fact shows the transitional nature of the Subandean Shrubland, where the central-chilean elements are replaced by the andean-mediterranean ones.

Key words: Central Chilean Andes, Río Maipo watershed, Mediterranean Chile, Endemism, Andean Flora, Andean vegetation.

INTRODUCCIÓN

Las floras mediterráneas poseen un gran interés a nivel mundial, debido a los avances en el conocimiento de su alta diversidad de especies y formas de vida, así como sus altos niveles de endemismo (Mooney 1988, Arroyo *et al.* 1995, Cowling *et al.* 1996). Actualmente se consideran de vital importancia para estudiar cambios en los ecosistemas, producto de los efectos del cambio climático global (Lavorel *et al.* 1998).

En Chile Central esta situación se debe a la particular historia evolutiva de su flora, caracterizada por la coexistencia de elementos de origen tropical, subtropical, subantártico y de amplia distribución, producto de los cambios geológicos y climáticos que afectaron este territorio durante el Terciario (Simpson 1983, Villagrán e Hinojosa 1997). Por otra parte, los reiterados ciclos de expansión y aislamiento que ha experimentado la flora andina, producto de los cambios climáticos asociados a las glaciaciones del Cuaternario (Heusser 1983, Moreno *et al.* 1994, Villagrán 1995), han influido notablemente en la distribución de la vegetación actual, en las discontinuidades florísticas entre ambas cordilleras y en los altos niveles de riqueza de especies que caracteriza a este sector de los Andes.

De acuerdo con Good (1964), Udvardy (1975), Takhtajan (1986), Gajardo (1994) y principalmente Rivas-Martínez *et al.* (1999), los Andes de Santiago se ubican biogeográficamente dentro de la provincia de los Andes Mediterráneos, que se caracteriza por la presencia de un gran número de elementos endémicos (Gajardo 1992). La acción de barrera biogeográfica que ejerce la cordillera de los Andes, con mayores elevaciones en Chile Central, ha dificultado la

dinámica migracional de las especies, de forma que el 51,7% de las especies anuales de Chile mediterráneo han sido catalogadas como endémicas del país (Arroyo *et al.* 1990).

El territorio considerado en el presente estudio constituye un escenario ideal para investigar la fitogeografía andino- mediterránea. En efecto, si las condiciones topográficas y de sustrato heterogéneas, junto a condiciones de clima local, pueden ser especialmente favorables a la diferenciación de especies en zonas de clima mediterráneo (Cowling *et al.* 1996), la cuenca superior del Río Maipo se presenta muy adecuada en este sentido. Por un lado, se localiza en un sector bien definido de la orografía chilena, que muestra evidencias de una dinámica de interacción de fenómenos geomorfológicos y climáticos pasados y actuales, con frecuencia de sucesos cataclismáticos, movimientos en masa y efluvios volcano-clásticos (Borde 1966, Abele 1984, Hauser 1985); dichos fenómenos generan condiciones de relieve muy heterogéneas que, ciertamente, influyen en el patrón de distribución de la vegetación, tal como ha sido documentado por Armesto y Martínez (1978) para el caso de diferentes exposiciones de ladera. Por otro lado, no es posible desvincular la distribución de la vegetación del factor antrópico. La vegetación nativa de la cordillera de Santiago tiene una larga historia de intervención humana, habiendo sido en gran parte desplazada a los valles andinos y costeros de más difícil acceso (Alliende & Hoffmann 1983; Fuentes *et al.* 1984; Fuentes y Muñoz 1995). Como consecuencia de esta intervención, las formaciones arbóreas y arbustivas han experimentado procesos de degradación que se manifiestan en cambios en la composición florística y pérdida de componentes estructurales (Balduzzi *et al.* 1982).

Si consideramos la mínima representatividad del matorral y las estepas andinas mediterráneas (1%) en el Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado (Luebert y Becerra 1998), se hace manifiesta la urgencia de incrementar los estudios y propuestas de conservación, toda vez que Chile Central es considerado como sitio de importancia global para la conservación de la biodiversidad (Davis *et al.* 1997, Myers *et al.* 2000). A escala local, la cubierta vegetal es fundamental en la protección de laderas, asegurando la provisión de agua para la gran población de la ciudad de Santiago.

El propósito de este trabajo es contribuir al conocimiento de la distribución de la vegetación y su composición florística en los Andes de Santiago, mediante un estudio de transectos en la cuenca superior del Río Maipo. Dichos transectos han sido realizados bordeando los siguientes cursos de agua: Río Maipo (1.200-3.400 msnm), Río Yeso (1.200-4.000 msnm) y Estero El Sauce entre 800 y 2.200 msnm (Fig. 1).

ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca superior del Río Maipo (33°34'-34°14' S, 69°48'-70°30' O) comprende la sección precordillerana y cordillerana de dicha cuenca, ubicada al oriente de la ciudad de Santiago entre 700 msnm (Las Vizcachas) y 6.000 msnm o más, en el límite con Argentina (Fig. 1). Ocupa alrededor de un tercio de la superficie de la hoya hidrográfica del río Maipo, que abarca un área de 15.380 km^2 (Niemeyer y Cereceda 1984). Su régimen fluvial es torrencial mixto, con crecidas pluviales en invierno y nivales en verano. El río nace al pie occidental del volcán Maipo, en el lugar de Los Nacimientos, a 3.135 msnm, y desarrolla su curso superior en dirección SE-NO por 62 km, con una pendiente media moderada de 2,9 % hasta la junta con el río Volcán.

A los 1.200 msnm el Maipo recibe dos grandes tributarios con cabeceras altas, los ríos Volcán y Yeso (Fig. 1). Este último se forma por los glaciares que se desprenden del Cerro Alto del Yeso, y presenta cambios de pendiente más violentos que el Maipo, con una zona plana intermedia

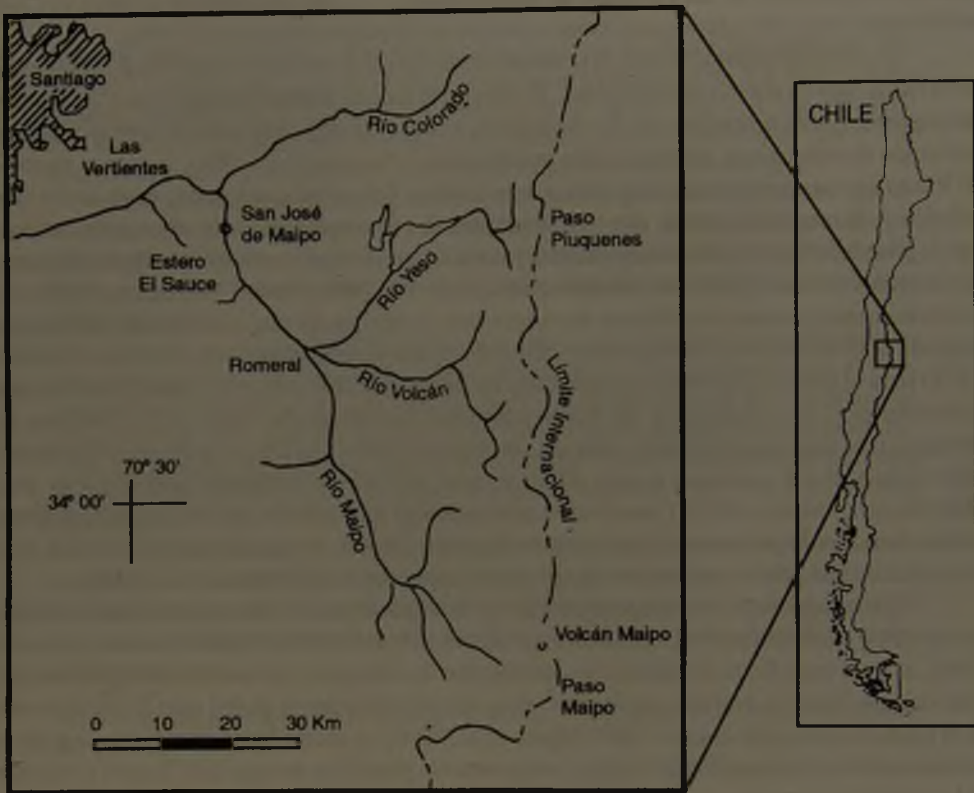


FIGURA 1. Área de estudio: cuenca superior del Río Maipo, Andes de Santiago, Chile Central.

donde antiguamente existía una laguna de origen glacial llamada Laguna Azul o de Los Piuquenes. En el umbral del cambio de pendiente se construyó el muro que dio origen al embalse El Yeso. Entre la confluencia con el río Yeso y la salida del río Maipo de la cordillera (en Las Vizcachas, a 700 msnm) este sólo recibe un tributario importante, el río Colorado, y tributarios menores como los esteros Coyanco, El Sauce, San José y El Manzano. Estos drenan el sector precordillerano, compuesto principalmente por rellenos de tipo fluvial, volcánico y fluvioglacial (Borde 1966).

La cuenca superior del Río Maipo se encuentra en una zona de transición bioclimática entre un régimen de tendencia mediterránea semi-árida y uno mediterráneo montano de tendencia continental. Este último, caracterizado por marcadas fluctuaciones térmicas y un período de mayor actividad biológica en verano, se desarrollaría por sobre los 2.500-3.000 msnm (di Castri 1968, di Castri y Hajek 1976). La pluviosidad aumenta con la altitud, de 500 mm en Puente Alto (710 msnm) a 1.172 mm en la localidad de El Manzanito (2.000 msnm) (Quintanilla 1981). Entre 2.500 y 3.000 msnm las precipitaciones son fundamentalmente sólidas, estimándose que la línea de equilibrio de los glaciares y nieves persistentes se encontraría alrededor de los 3.800 msnm (Lliboutry 1956).

El estudio de la flora y vegetación de los Andes de Santiago fue tempranamente aborda-

MEIGEN (1893)	QUINTANILLA (1980,1981,1987)	VILLAGRAN *et al.* (1982, 1983)	HOFFMANN & HOFFMANN (1982); HOFFMANN (1992)
PISO DE LA LLANURA 400-600 msnm. Dominancia de especies introducidas de Europa.			Entre 400 y 700 msnm, junto a especies introducidas, sobresalesn los árboles *Acacia caven* y *Prosopis chilensis*.
PISO DE COLINAS: 600 – 1.000 msnm Fisionomía arbustiva, con *Acacia caven* y *Colliguaja odorifera*. En quebradas, árboles como *Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica*. En laderas de solana *Echinopsis chiloensis* y *Puya berteroana*.			
PISO DE MONTAÑA: 1.000 - 2.000 msnm Matorral alto, especies *Quillaja saponaria, Lithrea caustica* y *Kageneckia oblonga*; arbustos esclerófilos *Colliguaja odorifera, C. integerrima, Retanilla trinervia* y *Baccharis linearis*.	PISO MONTAÑOSO: 1.400 - 1.800 msnm (Río Yeso) bajo 1.500 msnm (Volcán) PISO MONTAÑOSO INFERIOR: Bajo 1.000 msnm (Maipo) PISO MONTAÑOSO SUPERIOR: 1.000 – 1.300 msnm (Maipo)	PISO MONTANO: Bajo 1.600 msnm Matorral y bosque esclerófilo	Entre 1.000 y 1.500 msnm son característicos los árboles (forma de vida fanerófita) *como Quillaja saponaria, Maytenus boaria*, y en sitios húmedos el arbusto alto *Escallonia illinita*. Sobre 1.900 msnm más de la mitad de las especies corresponden a caméfitas
PISO SUBANDINO: 2.000 - 2.800 msnm Arbustos bajos y/o espinosos, como *Tetraglochin, Chuquiraga, Berberis* y *Ephedra*. Herbáceas perennes como *Acaena splendens*. Especies arborescentes *Kageneckia angustifolia* y *Escallonia myrtoidea*.	PISO SUBANDINO: 1.800 – 2.200 msnm (Yeso) 1.500 – 2.000 msnm (Volcán) 1.300 – 1.850 msnm (Maipo) 1.750 - 2.300 msnm (San Francisco)	PISO PREANDINO: 1.800 – 2.100 msnm Matorral de *Kageneckia*	PISO SUBANDINO (2.100 – 2.700 msnm) 2.200 msnm: Límite arbóreo representado por *Kageneckia angustifolia* Entre 2.200 y 2.800 msnm presencia exclusiva de caméfitas
PISO ANDINO: 2.800 – 3.600 msnm 3 diferentes formaciones: a. Vegetación de vegas; b. Vegetación en cojines, con *Laretia* y *Azorella*; c. Vegetación de coluvios, con especies en roseta como *Nassauvia*, y cespitosas como *Hordeum y Poa*, y otras como *Phacelia* y *Senecio*	PISO ANDINO INFERIOR: 2.200 – 2.600 msnm (Yeso) PISO ANDINO: Sobre 2.000 msnm (Volcán) 2.000 – 3.000 msnm (Maipo) 2.300 – 3.000 msnm (San Francisco) PISO ANDINO SUPERIOR: 2.600-3.000 msnm (Yeso) PISO NIVOGLACIAL: Sobre 3.000 (San Francisco)	MATORRAL ANDINO: 2.100 – 3.000 msnm Matorral de *Chuquiraga* ESTEPA ALTOANDINA: 2.700 – 3.100 msnm VEGETACION SUBNIVAL: 3.100 – 3.600 msnm	PISO ANDINO INFERIOR: 2.700 – 3.100 msnm Entre 2.800 y 3.400 msnm presencia de caméfitas en cojín y herbáceas anuales y perennes. PISO ANDINO SUPERIOR: 3.000 – 3.500 msnm PISO SUBNIVAL: 3.500 – 3.800 msnm

Recuadro 1. Pisos de Vegetación de Chile central descritos por diferentes autores

do por Meigen (1893, 1894), siendo complementado por Looser (1932), Grandjot y Grandjot (1936), Quintanilla (1980, 1981), Hoffmann (1992) y Teillier *et al*. (1994). A estos trabajos se suman estudios ecológicos (*e.g.* Armesto y Martínez 1978, Arroyo *et al*. 1981, Rozzi *et al*. 1989) y antecedentes generales acerca de la distribución de la vegetación en Chile Central (Schmithüsen 1956, Oberdorfer 1960, Fuenzalida y Pisano 1965, Quintanilla 1987, Gajardo 1994). Los pisos de vegetación descritos por los diferentes autores para la cordillera de Santiago se resumen en el Recuadro N°1.

MÉTODO

Las campañas de terreno se realizaron entre los meses de noviembre de 1994 y marzo de 1995. La flora se analizó sobre la base de recolectas a lo largo de tres transectos altitudinales y su posterior comparación con los ejemplares depositados en el Herbario SGO del Museo Nacional de Historia Natural. Los muestreos de vegetación se efectuaron a base de censos, cada 100 m de altitud, con una réplica. La superficie de los censos fluctuó entre 16 y 25 m^2, dependiendo del tipo de vegetación, siendo superior al área mínima (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Dentro de cada censo, se midió dos diámetros y la altura de todos los individuos. La cobertura se calculó asumiendo un área cubierta de tipo elipsoide o circular, y posteriormente se obtuvo el porcentaje de recubrimiento de cada especie respecto de la superficie de los censos. En las formaciones arbóreas y arborescentes (matorral esclerófilo y matorral subandino) se utilizó el método de intersección de líneas, útil cuando se requiere medir cobertura de árboles y arbustos en formaciones multiestratificadas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). La longitud de las líneas fue de 30, 60 o 100 m dependiendo de la homogeneidad de la vegetación (Mueller-Dombois y Ellenberg 1974), de tal forma que en situaciones más heterogéneas la longitud de las líneas fue mayor.

El transecto Río Maipo abarca desde Las Vertientes (33°36' S, 70°28' O, 800 msnm) hasta el Paso Maipo en el límite con Argentina (34°14' S, 69°48' O, 3.429 msnm). El transecto Río Yeso comprende desde la confluencia con el Maipo (33°47' S, 70°13'O, 1.200 msnm) hasta más arriba del nacimiento del río, en el paso limítrofe Piuquenes (33°38'S, 69°52' O, 4.000 msnm). El transecto Estero El Sauce (precordillerano: 1.000 a 2.200 msnm) se realizó subiendo por el Estero Coyanco (33°41' S, 70°21' O, 1.020 msnm), para luego bordear el Estero El Sauce y la quebrada Hornito hasta el sector El Carretón, a 2.200 msnm, para proseguir hacia el NO bordeando la Loma del Cardón en la falda occidental del Cerro Purgatorio y volver a bajar hacia el Río Maipo por la quebrada El Manzano.

Los límites de los pisos vegetacionales se identificaron por cambios en la estructura y composición florística, comparándose estos con los límites propuestos por otros autores (Recuadro 1). La definición de los límites entre unidades de vegetación fue controlada mediante fotointerpretación de un vuelo SAF, escala 1:50.000, del año 1995.

Para el análisis de la distribución geográfica de las especies se identificaron cinco elementos florísticos de acuerdo con la clasificación biogeográfica propuesta por Rivas-Martínez *et al.* (1999): a) chileno-central (CC), que comprende especies endémicas de Chile mediterráneo; b) andino-mediterráneo (AM), especies distribuidas en la zona mediterránea en Chile, presentes en ambas vertientes de la cordillera; c) chileno-central-patagónico (CP), especies de distribución andino-austral amplia, hasta Aisén o Magallanes; d) andino (AN), especies de distribución andina amplia, distribuidas en la precordillera y cordillera hacia el norte, hasta Centro o Norteamérica; e) especies cosmopolitas (CO), ampliamente distribuidas en el mundo. En el análisis de distribución geográfica de la especies por pisos de vegetación, sólo fue considerada la vegetación zonal. Los límites latitudinales y la distribución geográfica de las especies (Anexo 1) fue establecida mediante la revisión de obras florísticas, monografías taxonómicas y consultas del herbario SGO (Anexo 3).

RESULTADOS

Análisis Florístico

Los transectos analizados en la cuenca superior del Río Maipo, comprenden 357 especies (Cuadro 1), que representan el 7 % de la flora vascular de Chile continental (Marticorena 1990) y el 27 % de la flora vascular de la Región Metropolitana (Faúndez *et al*. 1996). Estas especies están agrupadas en 75 familias y 209 géneros. Las familias mayormente representadas son Asteraceae (88 especies), Poaceae (29 especies), Fabaceae (22 especies), Brassicaceae (14 especies), Rosaceae (12 especies), Scrophulariaceae (10 especies) y Solanaceae (10 especies). Los géneros mejor representados son *Senecio* (Asteraceae) con 14 especies, *Adesmia* (Fabaceae) con 11 especies, *Leucheria* (Asteraceae) con 9 especies, *Haplopappus* (Asteraceae) con 8 especies, *Baccharis* (Asteraceae) con 7 especies, *Acaena* (Rosaceae) con 6 especies, *Chenopodium* (Chenopodiaceae) con 6 especies y *Mutisia* (Asteraceae) con 6 especies. El análisis de la composición taxonómica para cada transecto, se sintetiza en el Cuadro 1. La lista de especies y su distribución geográfica se presenta en el Anexo 1.

CUADRO 1. Composición taxonómica de las especies de la cuenca superior del Río Maipo

	Río Maipo	Río Yeso	Estero El Sauce	Total *
Pteridophyta	6	1	1	8
Gymnospermae (Pinophyta)	1	1	1	1
Angiospermae (Magnoliophyta)				
Dicotyledoneae (Magnoliopsida)	234	133	63	290
Monocotyledoneae (Liliopsida)	44	24	7	58
Total	285	159	72	357

* Extraído del Anexo 1, pues muchas especies se repiten en los transectos.

El análisis del rango de distribución de las especies presentes en la cuenca superior del Río Maipo (Cuadro 2) revela una predominancia de especies nativas no endémicas (192 especies, 53,8 %) y un alto nivel de endemismo (103 especies, 28,9 %); las especies introducidas representan una proporción importante (52 especies, 14,5 %), principalmente en el transecto Río Maipo (Cuadro 2).

CUADRO 2. Número de especies según rango de distribución en la cuenca superior del Río Maipo

	Río Maipo	Río Yeso	Estero El Sauce	Total
Nativas no endémicas	150	108	34	192
Endémicas de Chile	82	38	31	103
Introducidas	48	11	1	52
Sin información*	5	2	6	10
Total	285	159	72	357

* Ejemplares determinados sólo a nivel de género

Por otra parte, la Figura 2 muestra que las especies endémicas de Chile se encuentran principalmente en el Matorral Esclerófilo y en el Matorral Subandino, es decir en los pisos bajos de los transectos. Las especies nativas no endémicas son predominantes en los pisos superiores puesto que la mayoría de ellas son compartidas con el territorio argentino.

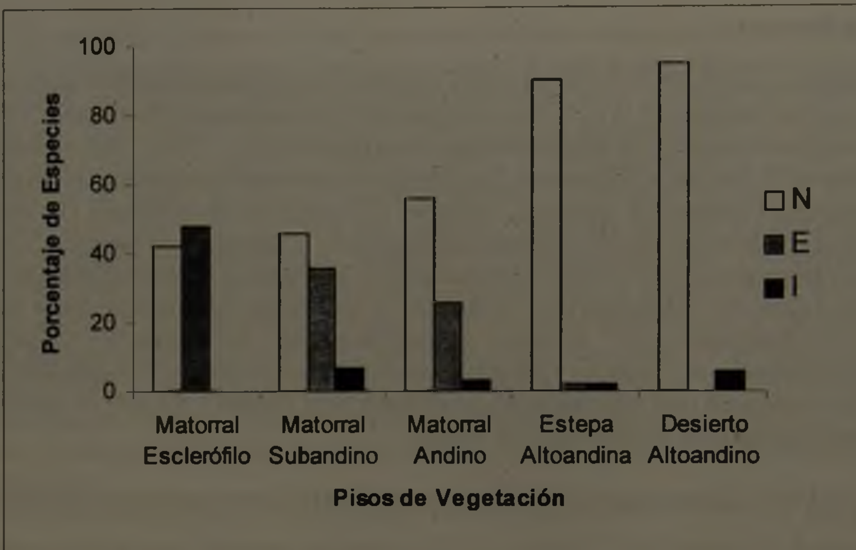


FIGURA 2. Composición relativa de especies según rango de distribución en los pisos de vegetación. N: Nativas no endémicas; E: Endémicas de Chile; I: Introducidas.

Hay especies interesantes por encontrarse en muy pocas localidades en Chile, como *Leucheria candidissima* Don, *Adesmia obovata* Clos y *Adesmia pinifolia* Gill. *ex* H. *et* A.; esta última presenta sólo una colecta anterior en Chile, en el Valle del Diablo, provincia de Santiago (Borchers, ene-1886, SGO 040286). *Senecio* aff. *multicaulis* Poepp., *Senecio pachyphyllos* Remy y *Adesmia aegiceras* Phil., son citadas por primera vez para la Cordillera de Santiago. Resulta de interés la presencia de *Porlieria chilensis* en la ribera sur del río Maipo frente a la desembocadura del río Colorado, debido a encontrarse en la actualidad en muy pocas localidades por el uso intensivo que se ha dado a su madera (Benoit 1989). En el Río Maipo esta especie se encuentra cerca del límite sur de su distribución (existe una colecta en Rancagua, efectuada por C.G. Bertero en 1828).

Cobertura de la vegetación

La cobertura de la vegetación disminuye con la altitud. En los transectos Río Maipo y Río Yeso la cobertura es cercana al 100 % en los pisos inferiores (1.200-1.500 msnm), para llegar a menos del 10% a 3.300 msnm (Fig. 3). Sin embargo, esta disminución no es constante: en ambos transectos se observa primero una disminución y luego un aumento de la cobertura antes de la caída a valores muy bajos. En el transecto Río Maipo este aumento se ubica entre 2.100 y 2.800 msnm, y se debe a la presencia de las especies arbustivas *Adesmia obovata* y *A. pinifolia*. En el Río Yeso, el aumento de cobertura a 2.900 msnm se debe a la presencia de la planta en cojín *Laretia acaulis*.

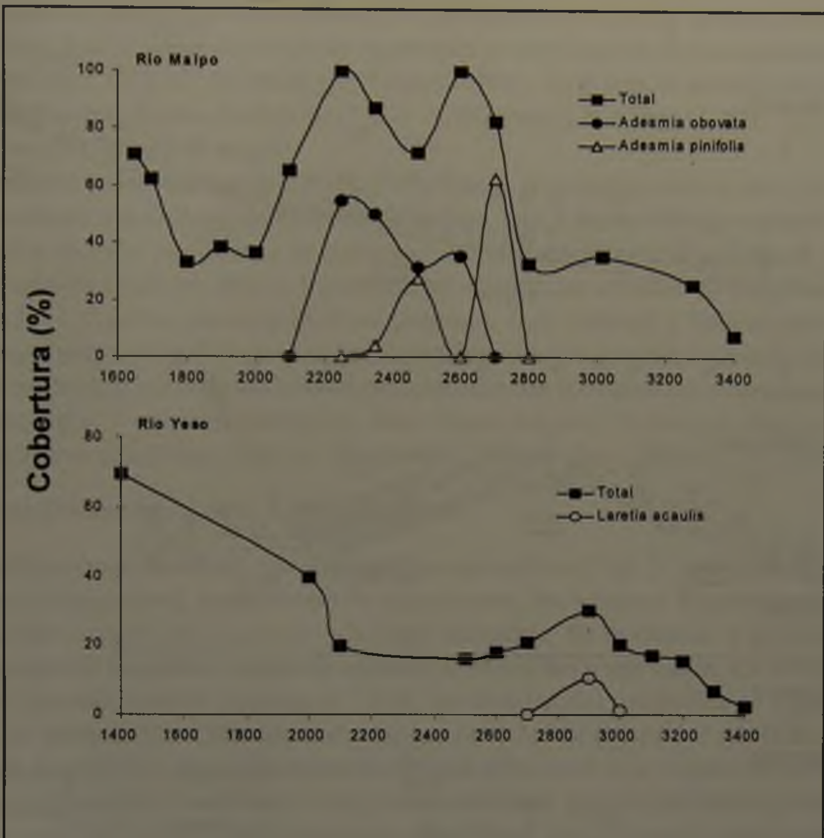


FIGURA 3. Variación altitudinal de la cobertura media de la vegetación en los transectos Río Maipo y Río Yeso.

Pisos de vegetación

Se identificaron cinco pisos altitudinales de vegetación. En la Figura 4 se presentan los perfiles longitudinales de los tres transectos analizados, indicando las especies dominantes y los límites de los pisos de vegetación. En el Anexo 2 se presenta una síntesis de la composición florística de los pisos vegetacionales definidos para la cuenca superior del Río Maipo.

a) Matorral Esclerófilo: 1.000 - 1.500 msnm

Matorral arborescente con desarrollo localizado de especies arbóreas y con una abundante estrata herbácea. Las especies dominantes son *Quillaja saponaria, Lithrea caustica* y *Kageneckia oblonga,* con representantes de 6 a 8 m de alto. Los arbustos más frecuentes son *Colliguaja odorifera, Baccharis linearis, B. rhomboidalis* ssp. *truncata* y *Schinus polygamus.* Presenta un alto porcentaje de cobertura, con valores cercanos al 100 %. La exposición juega un rol importante en la distribución ecológica de este piso vegetacional: en laderas de exposición sur y oeste se desarrollan bosquetes densos, dominados por *Quillaja saponaria* y *Cryptocaria alba*, con individuos que pueden alcanzar más de 15 metros de alto; en laderas de exposición norte y este, la vegetación es más baja, conformándose un matorral abierto dominado por *Lithraea caustica*,

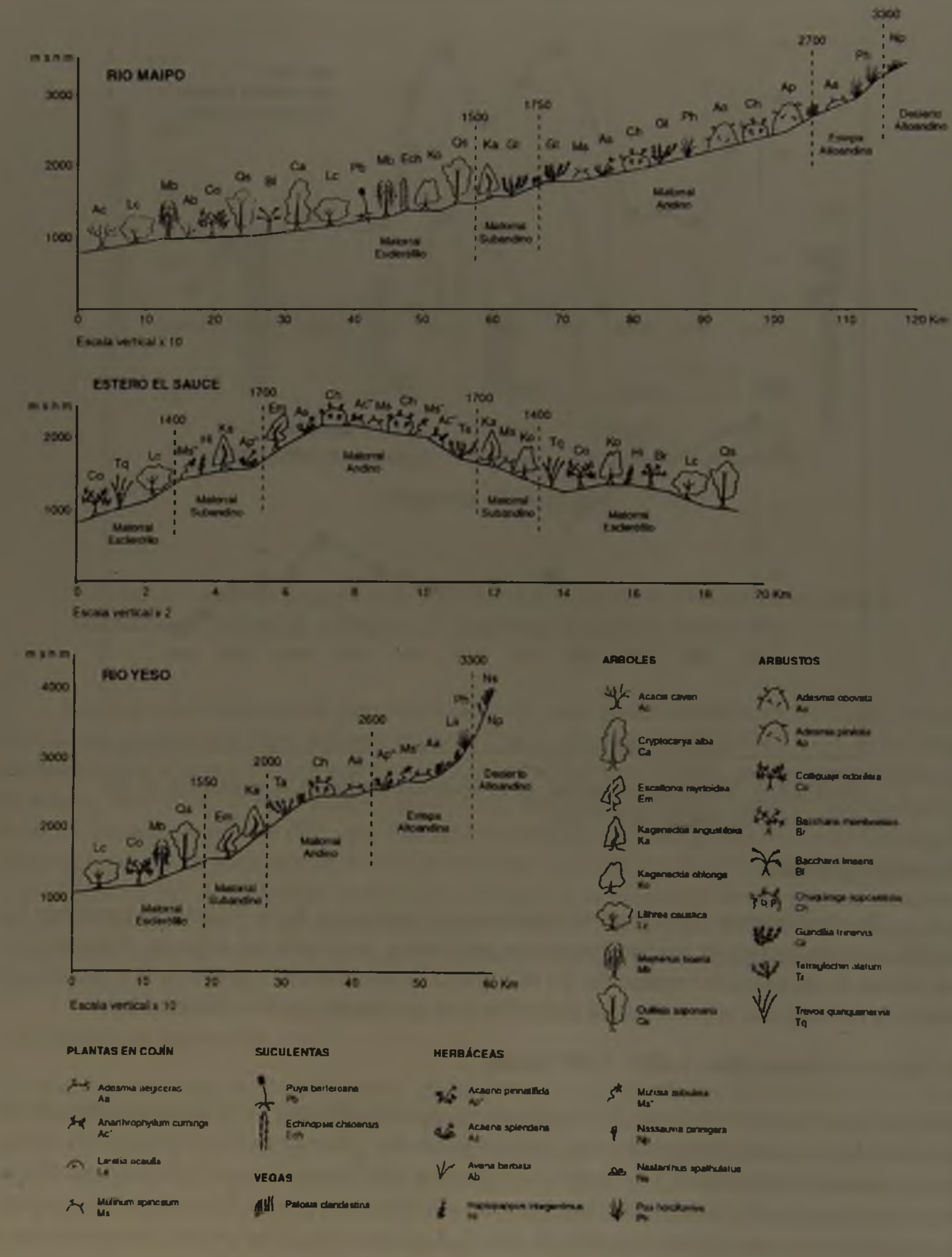


FIGURA 4. Perfiles longitudinales de los transectos, indicando límites de los pisos de vegetación y especies dominantes. (Dibujo: A. Moreira-Muñoz).

Trevoa quinquenervia y *Kageneckia oblonga;* en las planicies más áridas tiende a ser importante la presencia de *Acacia caven.* Este tipo de vegetación se distribuye en la precordillera andina de Chile Central entre 33° y 35° de latitud Sur (Gajardo 1994). En el área de interés está presente en los tres transectos estudiados, Río Maipo (1.200 - 1.500 msnm), Río Yeso (1.200 - 1.550 msnm) y Estero El Sauce (1.000-1.400 msnm).

El matorral esclerófilo se encuentra muy intervenido, principalmente en el sector del transecto Río Maipo, debido a la explotación histórica de madera, leña y carbón. Muchos sectores han sido transformados en áreas de cultivo y de pastoreo, que han reemplazado la vegetación nativa por campos de alfalfa (*Medicago sativa)* y plantaciones de especies arbóreas de los géneros *Prunus* (ciruelo de flor), *Populus* (álamos), *Quercus* (encinas), *Salix* (sauces) y *Robinia* (acacia falsa). Además existe gran cantidad de malezas herbáceas, introducidas principalmente de Europa, muchas de las cuales han invadido las laderas, mezclándose con la vegetación autóctona. Es el caso de *Brassica nigra, Centaurea melitensis, Marrubium vulgare, Verbascum thapsus, Conium maculatum, Rubus ulmifolius, Rosa sp., Sonchus sp., Eschscholtzia californica* y *Avena barbata.*

b) Matorral Subandino: 1.500 - 2.000 msnm

Matorral arborescente dominado por *Kageneckia angustifolia* (Figs. 5, 7a), *Guindilia trinervis* y *Colliguaja integerrima*, siendo también importantes los arbustos *Haplopappus illinitus*, *Baccharis rhomboidalis* ssp. *truncata* y *Schinus montanus.* En quebradas y afloramientos de agua se encuentran bosquetes densos dominados por *Escallonia myrtoidea.* La cobertura de la vegetación presenta valores cercanos al 75 %. Su distribución geográfica se extiende en la cordillera de los Andes de Chile Central entre los 31° y 35° de latitud Sur (Gajardo 1994). La presencia de *Kageneckia angustifolia* señala el límite altitudinal de la vegetación arbórea, siendo una formación transicional entre el matorral esclerófilo y el matorral andino, con presencia de especies propias de ambos pisos vegetacionales. En el área de estudio está presente en el transecto Río Maipo entre 1.500 y 1.750 msnm, sobre el Río Yeso entre 1.550 y 2.000 msnm, y en el Estero El Sauce entre 1.400 y 1.700 msnm. En la ladera sur del Cajón del Río Yeso se observan poblaciones del arbusto *Gymnophyton isatidicarpum.* En el Estero El Sauce es frecuente el arbusto *Ephedra chilensis.*

c) Matorral Andino: 2.000 - 2.700 msnm

Matorral bajo (ca. 50 cm) dominado por *Chuquiraga oppositifolia, Ephedra chilensis, Tetraglochin alatum* y *Mulinum spinosum,* con una cobertura que varía entre 20 y 40 %. Por el efecto de la altitud, se desarrolla bajo la influencia de un clima de tendencia más continental, por sobre los 2.000 msnm, entre 31° y 35° de latitud Sur en Chile Central (Gajardo 1994; Villagrán *et al.* 1983) y en los sectores andinos de Argentina entre las provincias de San Juan y Neuquén (Hauman 1919; Cabrera 1994). Fue encontrado en los tres transectos estudiados; en el Río Maipo se presenta entre 1.750 y 2.700 msnm, en el Río Yeso se desarrolla desde los 2.000 a 2.600 msnm y en el Estero El Sauce es posible encontrarlo entre 1.700 y 2.200 msnm.

El matorral andino posee una amplia heterogeneidad que se expresa claramente en el transecto Río Maipo: desde la vega Las Gualtatas (1.750 msnm) hasta los 2.200 msnm, en el sector de confluencia de los ríos Maipo, Negro, Barroso y Blanco, pasando el sector Mal Paso y termas Puente de Tierra, se desarrolla un matorral con gramíneas y arbustos bajos de alrededor de 0,5 m de altura, cuya cobertura media alcanza el 40 %. Las especies dominantes son *Chuquiraga*



Fig. 5



Fig. 6

FIGURA 5. Matorral subandino, ejemplares de *Kageneckia angustifolia*.
FIGURA 6. Matorral andino, poblaciones de *Adesmia pinifolia* y *A. obovata* en el cajón del Río Maipo. (Fotografías: A. Moreira-Muñoz)

oppositifolia, Ephedra chilensis, Tetraglochin alatum, Mulinum spinosum, Nardophyllum lanatum, Haplopappus anthylloides, H. illinitus y *Acaena splendens*; entre las gramíneas perennes son abundantes *Poa holciformis, Stipa chrysophylla y Hordeum comosum*. En cambio, sobre 2.200 y hasta 2.700 msnm, entre el Mal Paso (2.200 msnm), el campamento Cruz de Piedra (2.400 msnm) y la vega colgante Los Chorreados (2.600 msnm), predomina un matorral denso de 1-2 m de altura, compuesto principalmente por *Adesmia pinifolia* y *A. obovata* (Figs. 6, 7b). Estas especies conforman comunidades homogéneas, biestratificadas y con un alto valor de cobertura que en

algunos casos alcanza valores cercanos al 100%. Los numerosos cajones que intersectan estas laderas determinan una segregación espacial de ambas especies, con predominio de *Adesmia pinifolia* en las exposiciones NO y *Adesmia obovata* en las SE. En sustratos calcáreos dominan cojines de *Acaena magellanica.* Las especies arbustivas y subarbustivas asociadas a este matorral son *Senecio* aff. *multicaulis, Berberis empetrifolia y Chuquiraga oppositifolia*. Entre las hierbas perennes son frecuentes *Phacelia secunda y Tropaeolum polyphyllum*.

En el Estero El Sauce, junto a las especies arbustivas características, se desarrollan las herbáceas perennes como *Acaena pinnatifida, A. splendens* y *Viviania marifolia* y algunos localizados y pequeños cojines de *Laretia acaulis,* a 2.100 msnm.

En el río Yeso el Matorral Andino se desarrolla principalmente sobre un sustrato andesítico-granítico muy desagregado (originado de un derrumbe de montaña proveniente del Cerro Mesón Alto) que ocupa 4 kilómetros aguas abajo del Embalse El Yeso (Abele 1984). Entre la desembocadura y la cola del embalse, grupos de *Senecio eruciformis* alcanzan hasta 1,5 m de alto, en compañía de *Quinchamalium chilense, Adesmia gracilis* y densos conjuntos de *Ephedra chilensis* de 80 cm de alto. A los 2.600 msnm, en el sector de alimentación del Embalse El Yeso, dominan las especies arbustivas bajas como *Adesmia aegiceras* y *A. gracilis.*

d) Estepa Altoandina: 2.700 - 3.300 msnm

Vegetación muy abierta que se caracteriza por la presencia de gramíneas, arbustos bajos y plantas en cojín, con una cobertura media de 25 %. Son dominantes las gramíneas *Poa holciformis* y *Hordeum comosum,* el arbusto *Adesmia aegiceras* y la planta en cojín *Laretia acaulis* (Fig.7a). Son también frecuentes *Astragalus vesiculosus, Acaena pinnatifida, Phacelia secunda, Senecio clarioneifolius* y *Adesmia gracilis*.

La Estepa Altoandina está presente en los transectos Río Maipo (desde la vega Las Tórtolas a 2.700 msnm hasta el nacimiento del río, alrededor de 3.300 msnm) y Río Yeso (2.600 a 3.000 msnm). En lugares húmedos cercanos al nacimiento del río Maipo, abundan *Acaena magellanica, Calceolaria biflora y Discaria nana.*

En el río Yeso, la Estepa Altoandina denota una paulatina disminución en la cobertura total (18% a 2.600 msnm, 17 % a 3.100 msnm y 7 % a 3.300 msnm). En forma discontinua (a los 2.900 y 3.100 msnm) se presenta *Laretia acaulis* en densos cojines de hasta 2 m de diámetro, lo que aumenta la cobertura de la vegetación hasta un 30 % en las parcelas de muestreo.

e) Desierto altoandino: sobre 3.300 msnm

Vegetación muy rala con características de desierto, siendo los valores de cobertura inferiores al 10 %. Está compuesto por plantas en cojín, gramíneas perennes cespitosas y hierbas en roseta muy especializadas para sobrevivir bajo condiciones ambientales extremas. Las especies más frecuentes son las plantas en cojín *Oxalis erythrorrhiza, O. penicillata, O. compacta, Nastanthus spathulatus, Menonvillea spathulata* y *Azorella trifurcata* y las gramíneas perennes *Poa holciformis, Hordeum comosum, Trisetum preslei* y *Deyeuxia erythrostachya*. Además se encuentran las hierbas arrosetadas como *Nassauvia pinnigera, N. lagascae* y *Erigeron andicola, Leucheria scrobiculata, Perezia recurvata, P carthamoides, Phacelia secunda* y *Calandrinia caespitosa.* También son frecuentes *Cerastium arvense, Galium eriocarpum, Tropaeolum polyphyllum* y *Astragalus vesiculosus.* En el área de estudio está presente en los transectos Río Maipo y Río Yeso por sobre los 3.300 msnm.

Sobre el Río Yeso hacia el Paso Piuquenes, entre 3.400 y 3.700 msnm se presentan grupos aislados de dos especies de *Senecio* perennes: *S. lithostaurus* y *S. subdiscoideus.* Entre los 3.700



FIGURA 7a. Detalle de especies características. 1: *Kageneckia angustifolia*, a: ramilla, b: flor, c: fruto, d: semilla alada. 2: *Laretia acaulis*, a: hábito, b: flor, c: fruto. 3: *Moschopsis leyboldii*, a: planta, b: hoja, c: flor. Dibujo original de Antonio Morales.



FIGURA 7b. Detalle de especies características. 4: *Adesmia pinifolia*, a: ramilla, b: hoja compuesta, c: folíolo, d: flor. 5: *Adesmia obovata*, a: ramilla, b: hoja compuesta, c: folíolo, d: flor, e: fruto. Dibujo original de Antonio Morales.

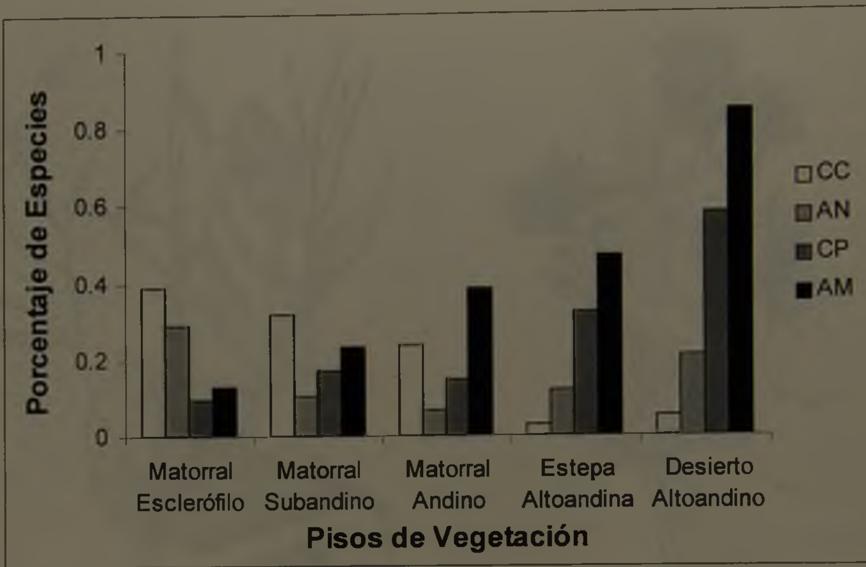


FIGURA 8. Composición relativa de elementos florísticos presentes en los pisos de vegetación expresados como porcentaje del número total de especies presentes. CC: chileno-central; AN: andino; CP: chileno-central-patagónico; AM: andino-mediterráneo. (Para una explicación de los elementos florísticos ver Método).

y 3.900 msnm, cerca de la línea de equilibrio glacial, casi en el límite con Argentina, y sobre un sustrato pedregoso, se desarrollan escasos individuos de las especies con hábito en roseta, como *Moschopsis leyboldii* (Fig.7a) y *Nassauvia pinnigera.*

Vegas

Vegetación azonal de amplia distribución en los Andes (Villagrán *et al.* 1983; Moreno *et al* 1994). Se desarrollan en laderas con afloramientos de agua, fondos de quebrada y hondonadas resultantes de procesos del modelado coluvial, glacial y tectónico, interrumpiendo la distribución de las estepas y matorrales zonales. Se analizó la composición de las vegas Las Gualtatas (1.750 msnm) y Las Tórtolas (2.700 msnm) en el transecto Río Maipo, Vega Vado del Negro (2.400 msnm), Vega frente a Estero Salinillas (2.800 msnm) y Vega sobre termas El Plomo (3.020 msnm en el transecto Río Yeso.

Se componen de praderas densamente cubiertas por Juncáceas, Ciperáceas, principalmente *Patosia clandestina*, *Oxychloe andina*, *Juncus lesueuri*, *J. stipulatus* y *Carex gayana,* entre los cuales se encuentra una gran diversidad de especies pequeñas como *Gentiana prostrata, Pratia repens, Colobanthus quitensis, Erigeron* aff. *myosotis, Eleocharis albibracteata y Scirpus macrolepis.* Junto a los cursos de agua se desarrolla una densa cubierta de especies palustres y acuáticas: *Hydrocotyle ranunculoides, Veronica anagallis-aquatica, Rorippa nasturtium-aquaticum, Cotula coronopifolia, Scirpus cernuus, Mimulus luteus, M. glabratus, Baccharis juncea Azolla filiculoides* y *Senecio fistulosus.* En los márgenes de las vegas predominan *Acaena magellanica, Calceolaria biflora, Deschampsia caespitosa, Festuca kurtziana* y *Poa* aff. *denudata*

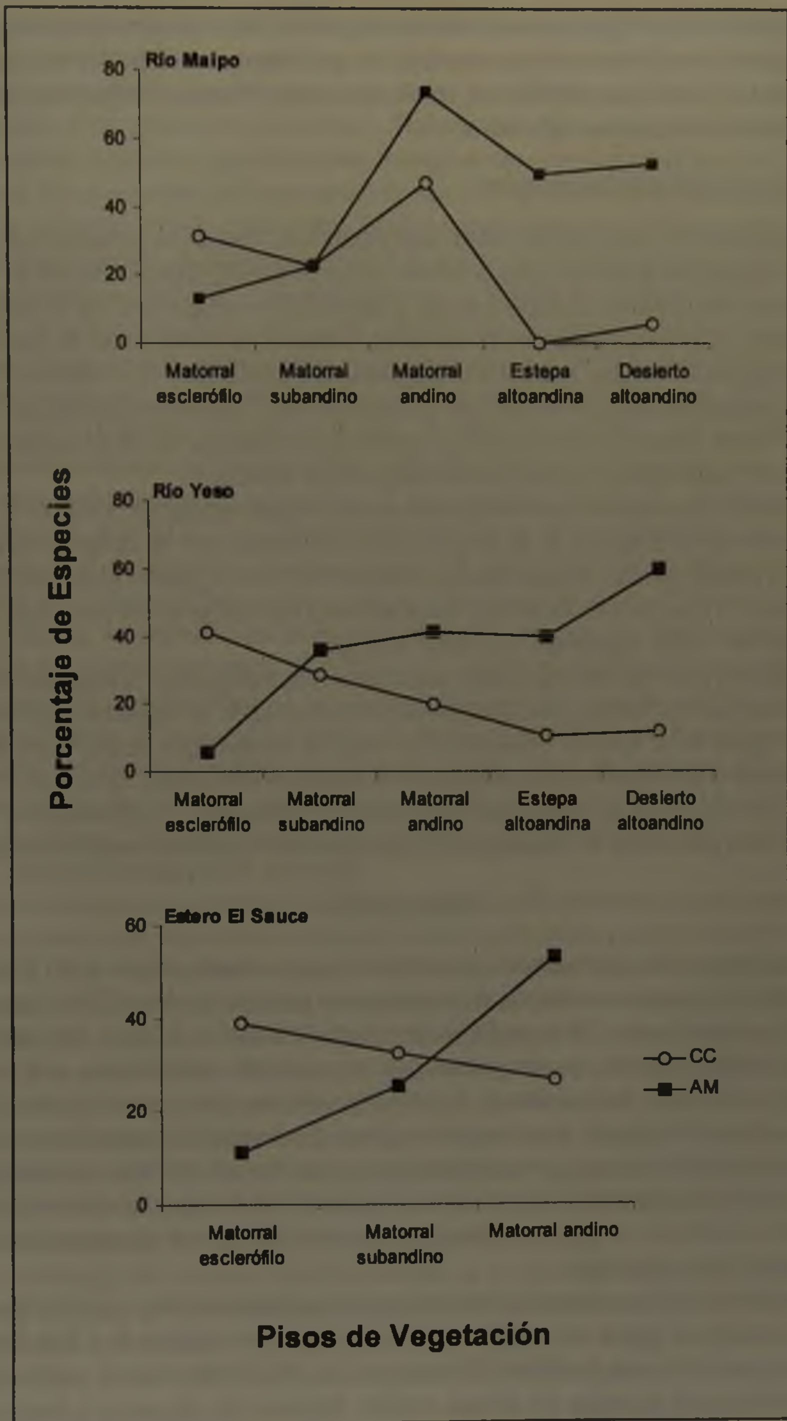


FIGURA 9. Porcentaje de especies de los elementos chileno-central (CC) y andino-mediterráneo (AM) en los pisos de vegetación de cada transecto.

El conjunto de las vegas presenta notorios signos de intervención antrópica (por pastoreo de ganado), que se manifiesta en la presencia de un gran número de especies introducidas como *Trifolium repens, Tanacetum parthenium, Anthemis cotula, Plantago lanceolata, Melilotus sp., Rumex acetosella* y *Taraxacum officinale*.

Distribución geográfica de las especies

La figura 8 presenta la composición relativa de elementos florísticos presentes en cada uno de los pisos de vegetación definidos para la cuenca superior del Río Maipo. En ella se aprecia una clara tendencia del elemento chileno-central, a disminuir su proporción en la medida que aumenta la altitud. El porcentaje, tanto de elementos chileno-centrales como de aquellos de amplia distribución en los Andes, es mayor en el Matorral Esclerófilo y en el Matorral Subandino, decreciendo paulatinamente a medida que se asciende en el gradiente altitudinal. Lo anterior muestra una fuerte relación florística de la vegetación esclerófila de Chile Central con el elemento tropical y subtropical, con un fuerte componente endémico.

En cuanto a las especies andino-mediterráneas representadas en la figura 8, se advierte una clara tendencia al aumento de la proporción en la medida que se asciende en el gradiente altitudinal. El mismo patrón, aunque menos evidente se observa para el elemento chileno-central-patagónico, lo que pone en evidencia las afinidades florísticas de los pisos más altos con la vegetación de los Andes argentinos y chileno australes.

El elemento cosmopolita representa una proporción marginal en la vegetación zonal de la cuenca superior del Río Maipo, teniendo mayor importancia en la vegetación azonal de Vegas.

En la figura 9 se aprecia claramente la relación inversa que existe entre las especies chileno-centrales y las andino-mediterráneas en el transecto altitudinal. En los tres transectos se observa que ambas curvas se intersectan en el Matorral Subandino, confirmando el carácter de transición de este piso entre los elementos chileno-centrales y andino-mediterráneos.

DISCUSIÓN

Del análisis florístico de los transectos muestreados en la cuenca superior del Río Maipo, se desprende que las especies endémicas representan una proporción de un 29%, ligeramente superior al 23% estimado para Chile mediterráneo por Cowling *et al*. (1996). Esto apoya la hipótesis de los citados autores, en el sentido que los sectores montañosos, con condiciones topográficas y climáticas heterogéneas, favorecerían fenómenos de especiación. Un ejemplo ilustrativo es el caso del género *Haplopappus*: a pesar de su amplia distribución en América, las ocho especies identificadas en el presente trabajo son endémicas de Chile mediterráneo, lo que sugiere un proceso de diversificación reciente. La proporción de especies endémicas disminuye hacia los pisos superiores, lo que se explica por estar éstos expuestos a la migración de especies provenientes del lado argentino.

La cobertura de la vegetación muestra una discontinuidad tanto en el Río Yeso como en el Maipo; la tendencia típica de la cobertura de la vegetación andina de Chile Central es de decrecimiento paulatino con la altitud (Villagrán *et al*. 1983), determinada por la disminución de las temperaturas al ascender en altitud, mayor depositación de nieve y hielo en altura y restricciones de carácter edáfico. Esta tendencia se ve ligeramente modificada en el Yeso por la presencia de cojines de *Laretia acaulis*, situación que también ocurre en otros cajones de la cuenca (*e.g.* Río San Francisco, Armesto *et al*. 1980). En el Río Maipo también se presenta

dicha discontinuidad por sobre los 2.200 msnm, debido a la cobertura cercana al 100 % que presentan las especies *Adesmia pinifolia* y *A. obovata*. Ambas especies están ausentes en los otros transectos estudiados y existen en muy pocas localidades en Chile. Su presencia en el Maipo, asociada a la orientación Noroeste - Sudeste del cajón, sugiere que ambas especies dispersaron desde Argentina (posiblemente transportadas por el ganado) por el paso Maipo (3.429 msnm). Estas especies son dominantes en dos formaciones más ampliamente extendidas en Argentina (Cabrera 1994), y en el Río Maipo representan una prolongación marginal de ellas. Es posible constatar en ciertos sectores la localización diferenciada de *Adesmia pinifolia* en las laderas de exposición NO y *Adesmia obovata* en laderas de exposición SE, lo que sugiere una distribución controlada por condiciones diferenciales de relieve y clima local.

Este estudio aporta antecedentes complementarios a las zonificaciones existentes de pisos vegetacionales en la precordillera y cordillera de Santiago (Meigen 1893; Quintanilla 1980, 1981, 1987; Hoffmann & Hoffmann 1982; Villagrán *et al.* 1982, 1983; Hoffmann 1992). Al comparar este trabajo con dichos estudios es posible concluir lo siguiente: a) es destacable la caracterización de los pisos de vegetación de los Andes de Santiago, realizada por Meigen (1893) a fines del siglo XIX; b) el Matorral Esclerófilo no sería constitutivo de la vegetación andina, ya que en él predominan especies endémicas que se distribuyen en las partes bajas de Chile Central; c) el Matorral Subandino es un piso de transición entre el Matorral Esclerófilo y el Matorral Andino, con especies que indican el límite de la vegetación arbórea, como *Kageneckia angustifolia* y *Escallonia myrtoidea*; d) el Matorral Andino es reconocido por todos los autores anteriores, siendo el piso florística y fisionómicamente más heterogéneo, debido a la convivencia de distintas formas de vida y alto número de especies; e) la Estepa Altoandina es considerada como parte del matorral andino por algunos autores, pero los resultados de este trabajo justifican su diferenciación como una unidad aparte; f) la denominación de Desierto Altoandino propuesta por Mann (1966) se considera adecuada para las características fisionómico-estructurales que presenta la vegetación subnival.

Existen discrepancias entre los distintos autores en la delimitación del rango altitudinal de los pisos, siendo muy improbable distinguir límites aplicables a toda la cordillera de Santiago, ya que los pisos vegetacionales poseen variaciones locales dentro de cada transecto. Aún así, el presente trabajo insinúa patrones constantes en la distribución de los pisos. Es el caso del Matorral Subandino, que se extiende desde 1.500 msnm en el Río Yeso, 1.550 msnm en el Río Maipo y 1.400 msnm en Estero El Sauce. El límite altitudinal entre Matorral Andino y Estepa Altoandina es coincidente en los transectos Río Maipo (2.700 msnm) y Río Yeso (2.600 msnm). También es concordante en ambos transectos el límite entre Estepa Altoandina y Desierto Altoandino situado a 3.300 msnm. Estas concordancias sugieren la influencia de factores climáticos de alcance regional en la distribución altitudinal de las especies y la consiguiente expresión fisionómica de la vegetación en los Andes de Santiago.

Sin embargo, del presente estudio también se desprenden marcadas diferencias entre los transectos. Aunque el límite arbóreo es bastante difuso en la cordillera de los Andes a esta latitud (Hoffmann & Hoffmann 1982), se puede establecer en la franja en que desaparecen los últimos individuos arbóreos de *Kageneckia angustifolia*: 1.750 msnm en transecto Río Maipo, 2.000 msnm en el transecto Río Yeso, y 1.700 msnm en el transecto Estero El Sauce. Esta variación se encuentra posiblemente ligada a una recepción diferenciada de precipitación nival, ya que ésta parece ser la condicionante principal del límite arbóreo (Hoffmann & Hoffmann 1982). En la cordillera de Chile Central, tanto la cubierta de nieve que alcanza usualmente

1.800 msnm en el mes de junio, retirándose hasta 2.600 msnm en septiembre (Lliboutry 1956), y variaciones locales en la duración y época de derretimiento de la nieve, podrían tener influencia directa sobre el establecimiento del límite arbóreo. El relieve juega un rol muy importante en este fenómeno: sectores abiertos a las influencias oceánicas, reciben precipitaciones más abundantes que los valles laterales. En estos sectores la línea de equilibrio de los glaciares se encuentra a menor altitud, lo que ha llevado a concluir que las precipitaciones varían según el perfil general del relieve y en consecuencia, el efecto de la orientación del valle es más importante que el efecto de la altitud (Quintanilla 1981). El Río Yeso presenta el límite arbóreo a mayor altitud que los demás transectos, posiblemente por una acumulación nival diferenciada, debido a su orientación Este-Oeste y a su mayor pendiente.

Las condiciones de relieve, sustrato y clima local, afectan el proceso de migración de las especies. El análisis de distribución geográfica muestra dos patrones claros: el elemento andino-mediterráneo predomina en los pisos altos de los transectos, mientras que el elemento chileno-central en los pisos bajos. Resulta muy interesante la comparación entre los elementos andino-mediterráneo y chileno-central, pues en los tres transectos analizados, el Matorral Subandino confirma su carácter de zona de transición.

Es necesario enfatizar que la influencia de la acción humana puede tener consecuencias ecológicas desconocidas. En el caso particular de la zona estudiada, que se caracteriza por un alto nivel de endemismo, la intervención antrópica puede afectar la mantención de la diversidad florística. Resulta evidente el efecto que en ello tiene la introducción de especies, como se aprecia en la composición de la flora en el transecto Río Maipo. Es deseable profundizar en un enfoque geoecológico (e.g. Endlicher y Mardones 1988), y efectuar un seguimiento de los pisos de vegetación mediante percepción remota, para establecer variaciones en la composición y estructura de la vegetación, producto de actividades antrópicas y fenómenos de cambio climático global, evaluando las respuestas espectrales tanto de especies como de comunidades indicadoras.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las empresas Gasandes y Cade-Idepe, a través de los profesionales Alejandro Colomés y Pablo Olivares, por el apoyo logístico para realizar el trabajo en terreno. A Felipe Hinojosa y Rodrigo Villa de la Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, por el muestreo en el Cajón del Maipo y el tratamiento de los datos de cobertura. A Inés Meza, botánica y Jimena Arriagada, montajista, de la Sección Botánica del Museo Nacional de Historia Natural, por colaboración en terreno en el Río Yeso. Al botánico Sebastián Teillier por su colaboración en terreno en Las Vertientes - Romeral. A Alicia Marticorena, del Herbario CONC, por proveer información acerca de la distribución de especies de *Acaena.* Al Profesor C. Marticorena del Herbario CONC, por el envío de bibliografía y por su constante atención a consultas específicas. Al dibujante Antonio Morales por las ilustraciones originales. A Carlos y Lily Jaña por las Figuras 1 y 4. Al corrector anónimo por atinadas observaciones en los aspectos técnicos y formales del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELE, G.
1984 Derrumbes de montaña y morrenas en los Andes chilenos. Revista de Geografía Norte Grande 11: 17-30.

ALLIENDE, M.C. & A. HOFFMANN
1983 *Laretia acaulis*: a cushion plant of the Andes. Mount. Res. Devel. 3: 45-51.

ARMESTO, J.J. y J.A. MARTÍNEZ
1978 Relations between vegetation structure and slope aspect in the mediterranean region of Chile. J. Ecol. 66: 881-889.

ARMESTO, J.J., M.K. ARROYO & C. VILLAGRÁN
1980 Altitudinal distribution, cover and size structure of umbelliferous cushion plants in the high Andes of Central Chile. Acta Oecologica. Oecol. Gener. 1(4): 327-332.

ARROYO, MTK., J.J. ARMESTO & C. VILLAGRÁN
1981 Plant phenological patterns in the High Andean Cordillera of Central Chile. J. Ecol. 69: 205-223.

ARROYO, MTK., C. MARTICORENA & M. MUÑOZ
1990 A checklist of the native annual flora of continental Chile. Gayana Bot. 47 : 119-135.

ARROYO, MTK., L. CAVIERES, C. MARTICORENA & M. MUÑOZ-SCHICK
1995 Convergence in the Mediterranean Floras in Central Chile and California: Insights from Comparative Biogeography. En: Arroyo, MTK., PH. Zedler, MD Fox. (eds.) Ecology and Biogeography of Mediterranean Ecosystems in Chile, California and Australia. pp.43-88. Springer-Verlag. New York.

BALDUZZI, A., R. TOMASELLI, I. SEREY & R. VILLASEÑOR
1982 Degradation of the mediterranean type of vegetation in central Chile. Ecol. Medit. 8(1/2): 223-240.

BENOIT, I. (ed.)
1989 Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal. Santiago.

BORDE, J.
1966 Les Andes de Santiago et leur avant-pays. Thèse de Doctorat. Union Francaise d'Impression. Bordeaux.

BRAUN-BLANQUET, J.
1950 Sociología vegetal. Estudio de las comunidades vegetales. Acme Agency, Buenos Aires.

CABRERA, A.L.
1994 Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. I[a] reimpresión, Tomo II, Fasículo 1. pp. 1-85. Editorial Acme S.A.C.J.

COWLING, R.M., P.W. RUNDEL, B.B. LAMONT, M.K. ARROYO & M. ARIANOUTSOU
1996 Plant diversity in mediterranean-climate regions. Trends. Ecol. Evol. 11(9): 362-366.

DAVIS, S.D., V.H. HEYWOOD, O. HERRERA MACBRYDE, J. VILLA-LOBOS & A.C. HAMILTON (Eds.)
1997 Centres of Plant Diversity: A Guide and Strategy for their Conservation. Vol. 3: The Americas. WWF, IUCN.

DI CASTRI, F.
1968 Esbozo ecológico de Chile. En: Biologie de l'Amerique australe. CNRS. Paris. Tome IV. Trad. Depto. Botánica Univ. de Concepción. Concepción.

DI CASTRI, F. y E.R. HAJEK
1976 Bioclimatología de Chile. Vicerrectoría Académica. Univ. Católica de Chile. Santiago.

ENDLICHER, W. & M. MARDONES
1988 Geoökologische Studien in der andinen Vulkankordillere und der zentralen Längssenke von Chile bei Chillán. Erdkunde 42: 60-77.

FAÚNDEZ, L., D. MUÑOZ y J. MACAYA
1996 Catálogo de la flora de la Región Metropolitana. XXV Jornadas Argentinas de Botánica. Mendoza.

FUENTES, E.R., G.A. ESPINOZA e I. FUENZALIDA
1984 Cambios vegetacionales recientes y percepción ambiental: el caso de Santiago de Chile. Revista de Geografía Norte Grande 11: 45-53.

FUENTES, E.R. & M.R. MUÑOZ
1995 The Human Role in Changing Landscapes in Central Chile: Implications for Intercontinental Comparisons. En : Arroyo, M.T.K., P.H. Zedler, M.D. Fox. (eds.) Ecology and Biogeography of Mediterranean Ecosystems in Chile, California and Australia. pp.401-417. Springer-Verlag. New York.

FUENZALIDA, H. y E. PISANO
1965 Biogeografía. En: Geografía Económica de Chile, CORFO, Santiago.

GAJARDO, R.
1992 La vegetación natural de Chile. Proposición de un sistema de clasificación y representación de la distribución geográfica. Univ. de Chile. Depto. Silvicultura. Santiago.

GAJARDO, R.
1994 La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Corporación Nacional Forestal. Santiago.

GOOD, R.
1964 The geography of the flowering plants. John Wiley. New York.

GRANDJOT, G. & K. GRANDJOT
1936 Der Potrero Grande in der Kordillere von Santiago. Verhandl. Deut. Wiss. Ver. Santiago, Chile, Neue Folge, Band 3: 30-66.

HAUMAN, L.
1919 La végétation de hautes cordillères de Mendoza. Anales Sociedad Científica Argentina 86: 121-188, 225-348.

HAUSER, A.
1985 Flujos de barro en la zona preandina de la Región Metropolitana: características, causas, efectos, riesgos y medidas preventivas. Rev. Geol. Chile 24: 75-92.

HEUSSER, C.J. 1983. Quaternary Pollen Record from Laguna de Tagua Tagua, Chile. Science 219: 1429-1432.

HOFFMANN, A.J. & A.E. HOFFMANN
1982 Altitudinal ranges of Phanerophytes and Chamaephytes in central Chile. Vegetatio 48: 151-163.

HOFFMANN, A.E.
1992 Vegetación y Flora de la Alta Cordillera de Santiago. Compañía Minera Disputada de Las Condes. Santiago.

LAVOREL, S., J. CANADELL, S. RAMBAL & J. TERRADAS
1998 Mediterranean terrestrial ecosystems: research priorities on global change effects. Global Ecolo gy and Biogeography. 7 (3): 157- 166.

LOOSER, G.
1932 Excursión botánica y zoológica a la alta cordillera de Las Condes. Anales Univ. Chile 2: 275-301.

LUEBERT, F. y P. BECERRA
1998 Representatividad vegetacional del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) en Chile. Ambiente y Desarrollo 14(2): 62-69.

LLIBOUTRY, L.
1956 Nieves y glaciares de Chile: fundamentos de glaciología. Editorial Universitaria. Santiago.

MANN, G.
1966 Bases ecológicas de la explotación agropecuaria en la América Latina. Unión Panamericana, Secretaría General OEA, Serie Biológica, Monografía N°2. Washington DC.

MARTICORENA, C.
1990 Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile. Gayana Bot. 47(3/4): 85-113.

MEIGEN, F.
1893 Skizze der Vegetationverhältnisse von Santiago in Chile. Bot. Jahrb. Syst. 17: 199-294.

MEIGEN, F.
1894 Biologische Beobachtungen aus der Flora Santiagos in Chile. Trockenschutz-einrichtungen. Bot. Jahrb. Syst. 18: 394-487.

MOONEY, H.A.
1988 Lessons from mediterranean-climate regions. En: Wilson, E.O. (Ed.) Biodiversity. pp. 157-165. National Academy Press.

MORENO, P., C. VILLAGRÁN, P. MARQUET & L. MARSHALL.
1994 Quaternary paleobiogeography of northern and Central Chile. Revista Chilena Hist. Nat. 67: 487-502.

MÜLLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG.
1974 Aims and Methods of Vegetation Ecology. J. Wiley & Sons, New York.

MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. da FONSECA & J. KENT.
2000 Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

NIEMEYER, H. y P. CERECEDA
1984 Hidrografía. Colección Geografía de Chile. Vol. 8. Instituto Geográfico Militar. Santiago.

OBERDORFER, E.
1960 Pflanzensoziologische studien in Chile. Ein vergleich mit Europa. Flora et Vegetatio Mundi 2:1-208.

QUINTANILLA, V.
1980 Observaciones Fitogeográficas en la Alta Cordillera de Santiago. Revista Geográfica de Chile Terra Australis 24: 15-26.

QUINTANILLA, V.
1981 Fitogeografía de la cuenca superior del Río Maipo, Chile Central. Revista Geográfica de Chile Terra Australis 25: 46-57.

QUINTANILLA, V.
1987 Carta Fitogeográfica de Chile Mediterráneo. Contribuciones Científicas y Tecnológicas (Área Geociencias IV) Univ. Santiago de Chile. Santiago.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., D. SÁNCHEZ-MATA & M. COSTA
1999 North american boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II). Itinera Geobot. 12: 3-311.

ROZZI, R., J.D. MOLINA y P. MIRANDA
1989 Microclima y períodos de floración en laderas de exposición ecuatorial y polar en los Andes de Chile central. Revista Chilena Hist. Nat. 62: 75-84.

SCHMITHÜSEN, J.
1956 Die räumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. Bonner Geogr. Abh. 17: 1-86.

SIMPSON, B.B.
1983 An Historical Phytogeography of the High Andean Flora. Revista Chilena Hist. Nat. 56: 109-122.

TAKHTAJAN, A.
1986 Floristic regions of the world. Univ. Calif. Press. Berkeley.

TEILLIER, S., A.J. HOFFMANN, F. SAAVEDRA y L. PAUCHARD
1994 Flora del Parque Nacional El Morado. Gayana Bot. 51(1):13-47.

UDVARDY, M.D.F.
1975 A classification of the biogeographical provinces of the world. IUCN Occasional Paper 18: 1-48.

VILLAGRÁN, C.
1995 Quaternary History of the Mediterranean Vegetation of Chile. En: Arroyo, M.T.K., P.H. Zedler, M.D. Fox. (eds.) Ecology and Biogeography of Mediterranean Ecosystems in Chile, California and Australia. pp.3-20. Springer-Verlag. New York.

VILLAGRÁN, C., M.T.K. ARROYO y J.J. ARMESTO
1982 La vegetación de un transecto altitudinal de los Andes del norte de Chile (18-19° S). En: Veloso, A. & Bustos, E. (eds.) El ambiente natural y las poblaciones humanas de Los Andes del norte grande de Chile (Arica, lat. 18°28'S). Vol. Síntesis, MAB-6, 1:13-70.

VILLAGRÁN, C., M.T.K. ARROYO y C. MARTICORENA
1983 Efectos de la desertización en la distribución de la flora andina de Chile. Revista Chilena Hist. Nat. 70: 241-267.

VILLAGRÁN, C. y F. HINOJOSA
1997 Historia de los bosques del sur de Sudamérica. II. Análisis fitogeográfico. Revista Chilena Hist. Nat. 70: 241-267.

Contribución recibida: 13.05.00; Aceptada: 02.08.00

ANEXO 1

Lista de especies de la flora vascular de la cuenca superior del Río Maipo. Se indica la presencia de las especies en cada uno de los transectos de acuerdo con las colectas efectuadas. RM: Río Maipo; RY: Río Yeso; ES: Estero El Sauce; EF: Elemento Florístico; RD: Rango de distribución.

- Elementos Florísticos: CC: Chileno-central; CP: Chileno-central-patagónico; AN: Andino; AM: Andino-mediterráneo; CO: Cosmopolita;
- Rangos de Distribución: N: Nativo no endémico; E: Endémico; I: Introducido.

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Pteridophyta						
ADIANTACEAE						
Adiantum chilense var. *hirsutum* Hook. *et* Grev.	Perú, Bolivia, Argentina, Chile: El Loa - Bío-Bío	x			AN	N
Adiantum scabrum Kaulf.	Chile: Petorca - Valdivia	x			AN	E
Adiantum sulphureum Kaulf.	Argentina, Chile: Limarí - Aisén	x			CP	N
Cheilanthes glauca (Cav.) Mett.	Argentina, Chile: Elqui - Lago San Martín. 60-2.000 msnm		x		CP	N
AZOLLACEAE						
Azolla filiculoides Lam.	América, Alaska - Sur de Chile	x			AN	N
DENNSTAEDTIACEAE						
Dennstaedtia glauca (Cav.) Christ. ex Looser	Bolivia, Perú, Argentina, Chile: Petorca – Linares. 300-2.360 msnm			x	AN	N
EQUISETACEAE						
Equisetum bogotense H.B.K.	Centro y Sudamérica. Chile: Elqui - Aisén	x			AN	N
Equisetum giganteum L.	Centro y Sudamérica. Chile: Antofagasta- Malleco	x			AN	N
Gymnospermae (Pinophyta)						
EPHEDRACEAE						
Ephedra chilensis K.Presl	Argentina, Chile: Copiapó a Cautín.	x	x	x	AM	N
Dicotyledoneae (Magnoliophyta-Magnoliopsida)						
ANACARDIACEAE						
Lithrea caustica (Mol.) H. *et* A.	Chile: Limarí - Malleco	x	x	x	CC	E
Schinus montanus (Phil.) Engler	Chile: Choapa - Bío-Bío	x	x	x	CC	E
Schinus polygamus (Cav.) Cabr.	Bolivia, Uruguay, Argentina, Chile: III - X R.	x	x	x	AN	N
APIACEAE						
Anthriscus caucalis M.Bieb.	Europa, maleza en Chile: V - VIII R.	x			CO	I
Azorella trifurcata (Gaertn.) Hook.	Argentina, Chile: Santiago - Tierra del Fuego	x			CP	N

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Gymnophyton isatidicarpum (K. Presl *ex* DC) Math. *et* Const.	Chile: Coquimbo – Colchagua	x	x		CC	E
Hydrocotyle ranunculoides L.	América. Chile: Coquimbo-Concepción	x			AN	N
Laretia acaulis (Cav.) Gill. *et* Hook.	Chile: cordillera Coquimbo-Talca, Nahuelbuta, 2.400-3.200 msnm	x	x		CC	E
Mulinum spinosum (Cav.) Pers.	Argentina, Chile: Coquimbo – Magallanes	x	x	x	CP	N
Pozoa coriacea Lag.	Argentina, Chile: Coquimbo-Malleco, 1.000-3.000 msnm	x	x		AM	N
Sanicula graveolens Poepp. *ex* DC.	Chile: Coquimbo - Bío-Bío	x			CC	E
Torilis nodosa (L.)Gaertn.	Europa, maleza en Chile: IV-RM, VII-IX R., J.F.	x			CO	I
ASCLEPIADACEAE						
Cynanchum mucronatum (Dcne.) Reiche	Chile: Aconcagua-Colchagua	x			CC	E
Tweedia birostrata (H. et A.) H. et A.	Chile: Taltal y de Coquimbo a Bío-Bío	x			AN	E
ASTERACEAE						
Antennaria chilensis Remy	Argentina, Chile: Coquimbo-Bío-Bío	x			AM	N
Anthemis cotula L.	Europa, maleza en Chile: III-X R., J.F.	x	x		CO	I
Baccharis juncea (Lehm.) Desf.	América austral, en suelos húmedos; Chile: I-XII Región.		x		AN	N
Baccharis linearis (R. *et* Pers.)	Argentina, Chile: Atacama-Bío-Bío	x	x		AM	N
Baccharis paniculata DC.	Chile: Coquimbo-Colchagua	x			CC	E
Baccharis pingraea DC.	Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina, Chile: Atacama-Concepción	x	x	x	AN	N
Baccharis rhomboidalis Remy ssp. *truncata* (Phil.) Hellwig	Argentina, Chile: Valparaíso-Llanquihue (la ssp. entre Valparaíso y Biobío)	x		x	CP	N
Baccharis sagittalis (Less.)DC.	Argentina, Chile: Coquimbo-Aisén	x			CP	N
Baccharis salicifolia (R. *et* P.) Pers.	América, Sur de EE. UU. hasta Chile: I -X Región	x	x	x	AN	N
Carduus pycnocephalus L.	Europa, maleza en Chile: V-X R.	x			CO	I
Carthamus lanatus L.	Europa, maleza en Chile: V-IX R., J.F.	x			CO	I
Centaurea melitensis L.	Europa, maleza en Chile I-XII R., J.F., I.P.	x			CO	I
Chaetanthera chilensis var. *argentea* (Phil.) Cabr.	Chile: V, RM, VIII Región (Ñuble)	x	x		CC	E
Chaetanthera ciliata R. *et* P.	Chile: cordilleras bajas Aconcagua- Arauco	x			CC	E
Chaetanthera euphrasioides (DC.) Meigen	Argentina, Chile: cordillera Andes Santiago-Colchagua		x		AM	N
Chaetanthera glandulosa Remy	Chile: cordillera Coquimbo y Santiago	x			CC	E
Chaetanthera linearis Poepp. ex Less.	Chile: Atacama-Colchagua	x	x	x	CC	E
Chuquiraga oppositifolia D. Don	Argentina, Chile: Coquimbo a Linares. 1.500 – 2.500 msnm	x	x	x	AM	N
Conyza sp.		x			-	-
Cotula coronopifolia L.	Africa, maleza en Chile. Sitios húmedos II-X R., J.F.	x			CO	I
Erigeron aff. *myosotis* Pers.	Argentina, Chile: cordillera provincias centrales y Magallanes	x			CP	N
Erigeron andicola DC.	Argentina, Chile: Andes Coquimbo-Magallanes	x	x		CP	N
Gamochaeta stachydifolia (Lam.) Cabr.	Brasil, Uruguay, Argentina, Chile: Antofagasta – Valdivia, Juan Fernández	x			AN	N
Gnaphalium robustum Phil.	Chile: Coquimbo y Santiago	x			CC	E

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Gochnatia foliolosa (Don) Don	Chile: Coquimbo - Valdivia	x		x	AN	E
Haplopappus aff. *decurrens* Remy	Chile: Elqui-Colchagua	x			CC	E
Haplopappus anthylloides Meyen *et* Walp.	Chile: Andes Santiago-Talca	x	x		CC	E
Haplopappus arbutoides Remy	Chile : Andes Coquimbo-Colchagua		x	x	CC	E
Haplopappus illinitus Phil.	Chile: Andes Santiago-Linares	x		x	CC	E
Haplopappus integerrimus (H. *et* A.) Hall	Chile: cordilleras bajas Coquimbo – Santiago			x	CC	E
Haplopappus multifolius Phil. ex Reiche	Chile: cordilleras Aconcagua – Santiago	x		x	CC	E
Haplopappus uncinatus Phil.	Chile: Atacama – Colchagua			x	CC	E
Haplopappus velutinus Remy	Chile : Andes Coquimbo-Curicó		x		CC	E
Helenium aromaticum (Spreng.) Bailey	Chile: Aconcagua-Concepción	x		x	CC	E
Hypochaeris glabra L.	Europa, maleza en Chile: IV- RM, VIII R., J.F., I.P.	x			CO	I
Hypochaeris montana (Phil.)Reiche	Argentina, Chile: Andes Santiago	x			AM	N
Lactuca serriola L.	Europa, maleza en Chile:IV – IX R.	x			CO	I
Leucheria aff. *congesta* Don	Argentina, Chile: Andes Aconcagua-Santiago, 2500-3000 msnm	x			AM	N
Leucheria candidissima Don	Argentina, Chile:Andes Santiago-Linares	x			AM	N
Leucheria gayana (Remy) Reiche	Argentina, Chile : Aconcagua- Colchagua 1800-3000 msnm		x		AM	N
Leucheria landbeckii (Phil.) Reiche	Argentina, Chile : Andes Coquimbo-Colchagua ca. 3000 msnm		x		AM	N
Leucheria oligocephala Remy	Chile: Aconcagua-Colchagua más o menos 1000 msnm	x			CC	E
Leucheria rosea Poepp. ex Less.	Argentina, Chile: cordillera Aconcagua-Curicó, 1000-2000 msnm	x	x		AM	N
Leucheria scrobiculata Don	Argentina, Chile: Andes Aconcagua-Linares	x			AM	N
Leucheria sp.				x	-	-
Leucheria viscida (Bert.) Crisci	Chile: Santiago-Malleco, ca. 3000 msnm	x	x		CC	E
Madia sativa Mol.	Argentina, Chile: casi todas las regiones	x	x		CP	N
Micropsis nana DC.	Chile: Aconcagua-Valdivia	x			AN	E
Moscharia pinnatifida R. *et* P.	Chile: Coquimbo- Maule	x			CC	E
Mutisia acerosa Poepp. ex Less.	Argentina, Chile: cordillera Ovalle-Curicó, 1500-3000 msnm	x	x		AM	N
Mutisia ilicifolia Cav.	Chile: Coquimbo - Maule 1000-1800 msnm			x	CC	E
Mutisia rosea Poepp. ex Less.	Chile: Coquimbo-Concepción	x			CC	E
Mutisia sinuata Cav.	Argentina, Chile: 28°-36° (III-VII Región), 1700-3800 msnm	x	x		AM	N
Mutisia subulata fma. *rosmarinifolia* (P. *et* E.) Cabr.	Chile: Coquimbo-Ñuble	x		x	CC	E
Mutisia subulata R. et P.	Argentina (rara, Neuquén); Chile: Coquimbo-Bío-Bío		x	x	AM	N
Nardophyllum lanatum (Meyen) Cabr.	Argentina, Chile: cordillera de la IV-VI Región.	x	x	x	AM	N
Nassauvia aculeata (Less.) P. *et* E.	Argentina, Chile: Andes Aconcagua-Cautín, 1500-2500 msnm		x		AM	N
Nassauvia lagascae (D. Don) Meigen	Argentina, Chile: altos Andes Aconcagua-Maule, 3500-4000 msnm	x	x		AM	N
Nassauvia pinnigera D. Don	Argentina, Chile: Santiago-Curicó, 3000-4000 msnm	x	x		AM	N

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Nassauvia pyramidalis Meyen	Argentina, Chile: Santiago-Bío-Bío, 2000-2700 msnm		x		AM	N
Pachylaena atriplicifolia D. Don ex H. *et* A.	Argentina, Chile: zonas andinas 28°-35° (III-VII Región), 2900-3700 msnm		x		AM	N
Perezia carthamoides (D. Don) H. *et* A.	Argentina, Chile: Andes Coquimbo-Curicó, 1800-3600 msnm	x	x		AM	N
Perezia pilifera (D. Don) H. *et* A.	Argentina, Chile: Coquimbo-Magallanes	x	x		CP	N
Perezia recurvata ssp. *beckii* (H. *et* A.)Cabr.	Argentina, Chile: Andes Aconcagua-Santiago	x			AM	N
Pluchea absinthioides (H. *et* A.) H.Robins. & Cuatr.	Perú, Bolivia, Uruguay, Argentina, Chile: Arica - Bío-Bío	x			AN	N
Podanthus mitiqui (DC.)Lindl.	Brasil,Argentina,Chile: Coquimbo – Colchagua	x			AN	N
Proustia cuneifolia D. Don	Bolivia, Argentina, Chile: provincia Iquique y de Coquimbo - Bío-Bío	x	x	x	AN	N
Senecio aff. *multicaulis* Poepp.	Argentina, Chile: Santiago, Colchagua-Cautín, 1500-2500 msnm	x		x	AM	N
Senecio aff. *werdermannii* Greenm.	Argentina, Chile: alta cordillera Santiago	x			AM	N
Senecio chilensis Less.	Argentina, Chile: Valparaíso-Llanquihue	x			CP	N
Senecio clarioneifolius Remy	Argentina, Chile: altos Andes Coquimbo-Colchagua		x		AM	N
Senecio eruciformis Remy	Argentina, Chile: Aconcagua-Santiago	x	x	x	AM	N
Senecio farinifer H. *et* A.	Chile: Coquimbo-Santiago	x	x		CC	E
Senecio fistulosus Poepp. ex Less.	Chile: lugares húmedos Aconcagua-Magallanes	x			AN	E
Senecio glaber Less.	Chile: montañas bajas Aconcagua-Cautín	x	x	x	CC	E
Senecio lithostaurus Cabr.	Argentina, Chile: Andes Santiago	x	x		AM	N
Senecio lorentziella Hicken	Argentina, Chile: cordillera Aconcagua y Santiago		x		AM	N
Senecio pachyphyllos Remy	Argentina, Chile: Santiago, Colchagua-Ñuble	x			AM	N
Senecio polygaloides Phil.	Argentina, Chile: Andes Aconcagua-Curicó	x	x		AM	N
Senecio subdiscoideus Sch. Bip ex Wedd.	Argentina, Chile: alta cordillera Santiago-Aisén, 1600-3800 msnm	x	x		CP	N
Senecio trifidus H. *et* A.	Argentina, Chile: Santiago	x			AM	N
Solidago chilensis Meyen	Suelos húmedos América austral, Chile: I-XI Región y Juan Fernández	x	x		AN	N
Sonchus asper (L.)J.Hill	Europa, maleza en Chile: V-XI R., I.P.	x			CO	I
Tanacetum parthenium (L.) Sch. Bip.	Europa, maleza en Chile: IV-X R.	x	x		CO	I
Taraxacum officinale G.Weber ex Wigg.	Europa, maleza en Chile: RM – XII R., I.P.		x		CO	I
Triptilion capillatum (D. Don) DC.	Chile: Coquimbo-Santiago		x		CC	E
Viguiera revoluta (Meyen) Blake	Argentina, Chile: cordilleras bajas Santiago-Chillán	x	x		AM	N
Xanthium spinosum L.	América del Sur, maleza en Chile: II-IX R., J.F.	x			CO	I
BERBERIDACEAE						
Berberis chilensis Gill. ex Hook.	Chile: Coquimbo-Talca	x			CC	E
Berberis empetrifolia Lam.	Argentina, Chile: Santiago-Magallanes	x	x		CP	N
BIGNONIACEAE						
Eccremocarpus scaber R. *et* P.	Perú, Argentina, Chile: Aconcagua-Llanquihue	x			AN	N
BORAGINACEAE						

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Cryptantha alyssoides (DC.) Reiche	Chile: Quillota – Colchagua	x			CC	E
Cryptantha linearis (Colla) Greene	Chile: Coquimbo-Talca	x			CC	E
Echium vulgare L.	Europa, maleza en Chile: IV-XII R.	x			CO	I
Pectocarya linearis (R. *et* P.) DC.	Argentina, Chile : Atacama-O'Higgins	x			AM	N
BRASSICACEAE						
Brassica nigra (L.) Koch	Europa, maleza en Chile: V,Rm,VIII R., J.F.	x			CO	I
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik	Europa, maleza en Chile: I-XII R., I.P.	x			CO	I
Cardamine hirsuta L.	Europa, maleza en Chile: V-VIII R.	x			CO	I
Descurainia canescens (Nutt.) Prantl	Argentina, Chile: Coquimbo-Santiago y Magallanes	x	x		CP	N
Hirschfeldia incana (L.) Lagrèse- Fossat	Europa, maleza en Chile: IV - R.M., VIII R., J. F., I.P.	x	x	x	CO	I
Menonvillea cuneata (Gill. *et* Hook.)Rollins	Argentina, Chile: Atacama- Santiago	x			AM	N
Menonvillea hookeri Rollins	Argentina, Chile : Andes Santiago-Colchagua		x		AM	N
Menonvillea scapigera (Phil.) Rollins	Argentina, Chile : localidades de Portillo y Yeso		x		AM	N
Menonvillea spathulata (Gill. *et* Hook.) Rollins	Argentina, Chile: Andes Aconcagua-Santiago	x	x		AM	N
Rorippa nasturtium-aquaticum (L.) Hayek	Europa, maleza en Chile: IV,RM, VII-VIII R., J.F.	x			CO	I
Sisymbrium officinale (L.)Scop.	Europa, maleza en Chile: IV-X R.	x			CO	I
Sisymbrium andinum Phil.	Argentina, Chile: Andes Santiago y Linares	x			AM	N
Sisymbrium orientale L.	Europa, maleza en Chile: IV-RM, VIII-X R.	x			CO	I
Thlaspi magellanicum Comm. *ex* Poir.	Argentina, Chile: cordillera Santiago-Linares y Magallanes		x		CP	N
BUDDLEJACEAE						
Buddleja globosa Hope	Argentina, Chile: Santiago-Chiloé	x			CP	N
CACTACEAE						
Echinopsis chiloensis (Colla) Friedr. *et* Rowl.	Chile: Coquimbo-Talca	x		x	CC	E
Neoporteria curvispina (Bert. ex Colla) Don. *et* Rowl.	Chile: precordillera Combarbalá a río Maule		x		CC	E
CALYCERACEAE						
Calycera herbacea Cav.	Argentina, Chile: cordillera Coquimbo-Concepción		x		AM	N
Moschopsis leyboldi Phil.	Argentina, Chile: cordillera Santiago, 2200-3900 msnm		x		AM	N
Nastanthus spathulatus (Phil.) Miers	Argentina, Chile: cordilleras altas Santiago, Linares	x	x		AM	N
CAMPANULACEAE						
Pratia repens Gaud.	Vegas altoandinas de Ecuador-Tierra del Fuego, 3100-4000 msnm	x			AN	N
CARYOPHYLLACEAE						
Arenaria serpens H.B.K.	Andes de Sudamérica, vegas alto andinas y bordes de lagunas		x		AN	N
Cardionema ramosissima (Weinm.) Nelson *et* MacBride	California, México, Chile: Valparaíso, Santiago, O'Higgins	x			AN	N
Cerastium arvense L.	Europa, maleza en Chile: IV-XII R.	x	x		CO	I
Cerastium montioides Naud.	Chile: precordillera Coquimbo a las de provincias centrales		x		CC	E

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Colobanthus quitensis (Kunth) Bartling	México-Tierra del Fuego, incluso Antártica, vegas andinas.	x			AN	N
Silene gallica L.	Europa, maleza en Chile: IV-X R., J.F.	x			CO	I
CELASTRACEAE						
Maytenus boaria Mol.	Brasil, Argentina, Perú, Chile: Huasco - Chiloé, hasta 1800 msnm	x	x	x	AN	N
CHENOPODIACEAE						
Chenopodium aff. *hircinum* Schrad.	América del sur. Maleza en Chile: I-RM y X R.	x			CO	I
Chenopodium album L.	Europa, maleza en Chile: I-XII R.	x			CO	I
Chenopodium ambrosioides ssp. *chilense* (Schrad.) Aellen	La especie desde México, la ssp. de Coquimbo- Valdivia	x	x		AN	N
Chenopodium multifidum L.	Sudamérica, Chile: I – X Región y Juan Fernández	x			AN	N
Chenopodium murale L.	Asia Menor, maleza en Chile: I-X R., J.F.	x			CO	I
Chenopodium vulvaria L.	Europa, maleza en Chile: R.M.	x			CO	I
CONVOLVULACEAE						
Convolvulus chilensis Pers.	Chile: Antofagasta-Valparaíso, Santiago	x			AN	E
CRASSULACEAE						
Crassula sp.		x			-	-
CUSCUTACEAE						
Cuscuta sp.		x	x	x	-	-
EUPHORBIACEAE						
Colliguaja integerrima Gill. *et* Hook.	Argentina, Chile: Andes Santiago-Magallanes	x	x	x	CP	N
Colliguaja odorifera Mol.	Chile: Antofagasta-Linares	x		x	AN	E
Colliguaja salicifolia Gill. *et* Hook.	Chile: Limarí a Linares	x		x	CC	E
Euphorbia collina Phil.	Argentina, Chile: Coquimbo – Maule	x	x	x	AM	N
Euphorbia ovalifolia (Klotzsch *et* Garcke) Boiss.	América del Sur, maleza en Chile: I-IX R.	x			CO	I
Euphorbia peplus L.	Europa, maleza en Chile: I-X R., J.F., I.P.	x			CO	I
Ricinus communis L.	Africa tropical, maleza en Chile: I-RM., J.F., I.P.	x			CO	I
FABACEAE						
Adesmia mucronata H. *et* A.	Chile: cordillera Coquimbo-Biobío	x			CC	E
Adesmia aegiceras Phil.	Argentina, Chile: Andes Atacama-Santiago 2200-4000 msnm.	x	x		AM	N
Adesmia capitellata (Clos) Hauman	Argentina, Chile: Andes piso andino inferior, 29°-33°, 2300-4000 msnm	x			AM	N
Adesmia confusa Ulib.	Chile: Coquimbo-Colchagua	x			CC	E
Adesmia exilis Clos	Chile: Andes Coquimbo-Curicó	x	x		CC	E
Adesmia gracilis Meyen *ex* Vogel	Argentina, Chile: Andes Limarí-Talca	x	x		AM	N
Adesmia hirsuta Phil.	Chile: cordillera Santiago			x	CC	E
Adesmia obovata Clos	Argentina, Chile: Santiago, Curicó, Bío Bío, 900-2000 msnm;	x			AM	N
Adesmia parviflora var. *diffusa* Bert. *ex* Reiche	Chile: Coquimbo-Colchagua	x			CC	E

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Adesmia pinifolia Gill. ex H. *et* A.	Argentina, Chile: Santiago. 1500-3700 msnm.	x			AM	N
Adesmia tenella H. *et* A.	Chile. Antofagasta(Taltal)- Colchagua	x			AN	E
Anarthrophyllum cumingii (H. *et* A.) F. Phil.	Chile:Limarí-Curicó, 1800-3000 msnm			x	CC	E
Astragalus arnottianus (Gill. ex H. *et* A.) Reiche	Argentina, Chile: Andes Coquimbo-Colchagua		x		AM	N
Astragalus cruckshanksii (H. *et* A.) Griseb.	Argentina, Chile: cordillera Atacama-Colchagua	x	x		AM	N
Astragalus pehuenches Nieder.	Argentina, Chile: cordillera Coquimbo-Talca	x			AM	N
Astragalus vesiculosus Clos	Argentina, Chile: alta cordillera Coquimbo-Talca	x	x		AM	N
Lupinus microcarpus Sims	América. Chile: Atacama-Patagonia	x			AN	N
Medicago sativa L.	Euroasiática, maleza en Chile: I-XII R., J.F.	x			CO	I
Melilotus sp.	Europa o euroasiática, maleza en Chile		x		CO	I
Otholobium glandulosum (L.) Grimes	Perú, Chile: Coquimbo-Valdivia	x			AN	N
Trifolium glomeratum L.	Europa, maleza en Chile: V-X R.	x			CO	I
Trifolium repens L.	Europa, maleza de suelos húmedos y vegas en Chile: V – XII R., J.F., I.P.	x	x		CO	I
FLACOURTIACEAE						
Azara petiolaris (D. Don) Johnst.	Chile: Coquimbo – Ñuble			x	AM	N
GENTIANACEAE						
Centaurium cachanlahuen (Mol.) B.L. Rob.	Chile: costa-precordillera, Atacama-Chiloé	x			AN	E
Gentiana prostrata Haenke	Cordilleras de todo el mundo. En vegas		x		CO	N
Gentianella ottonis (Phil.) C. Muñoz	Chile: Coquimbo a Talca	x	x		CC	E
GERANIACEAE						
Erodium cicutarium (L.)L'Hérit.	Europa, maleza en Chile:I-XII R., J.F.	x			CO	I
Geranium sessiliflorum Cav.	Andes Perú, Bolivia, Argentina-Chile hasta Patagonia		x		AN	N
Geranium submolle Steud.	Chile: cordilleras bajas Santiago-Ñuble	x			CC	E
HYDROPHYLLACEAE						
Phacelia cumingii (Benth.) A. Gray	Argentina, Chile: cordillera Andes II - RM, 1800-4200 msnm	x	x		AN	N
Phacelia secunda J.F. Gmel.	Toda América, desde sur EE.UU. Chile: Coquimbo - Aisén	x	x	x	AN	N
LAMIACEAE						
Marrubium vulgare L.	Europa, maleza en Chile: II-XI R., J.F.	x			CO	I
Stachys macraei Benth.	Chile: Aconcagua – Valdivia	x	x		AN	E
LAURACEAE						
Cryptocarya alba (Mol.)Looser	Chile: Coquimbo-Valdivia	x			AN	E
LOASACEAE						
Caiophora coronata (Gill. ex Arn.) H. *et* A.	Bolivia, Perú, Argentina, Chile: III-VIII Región	x	x		AN	N
Loasa floribunda H. *et* A.	Chile: Coquimbo-Santiago	x			CC	E
Loasa heterophylla H. *et* A.	Chile: cordilleras bajas Limarí-Talca	x			CC	E

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Loasa pallida Gill. *ex* Arn.	Chile: Coquimbo-Santiago	x	x		CC	E
LORANTHACEAE						
Tristerix corymbosus (L.) Kuijt	Argentina, Chile: IV - X Región sobre diversos huéspedes	x		x	CP	N
MALESHERBIACEAE						
Malesherbia linearifolia (Cav.) Pers.	Chile: Coquimbo-O'Higgins	x	x		CC	E
MIMOSACEAE						
Acacia caven (Mol.) Mol.	Uruguay, Brasil, Paraguay, Argentina, Chile : III-VIII Región	x		x	AN	N
NYCTAGINACEAE						
Boerhavia diffusa L.	Ecuador, Perú, Chile: I - VIII Región	x			AN	N
ONAGRACEAE						
Clarkia tenella (Cav.) Lewis *et* Lewis	Chile: Coquimbo-Chiloé	x			AN	E
Epilobium glaucum Phil.	Chile : cordillera Coquimbo-Valdivia		x		AN	E
Epilobium nivale Meyen	Argentina, Chile: Andes Santiago- Magallanes	x			CP	N
Gayophytum humile A.H.L. Juss.	California, Chile: Coquimbo-Linares	x	x		AN	N
Oenothera aff. *picensis* Phil.	Argentina, Chile: Antofagasta-Colchagua	x			AN	N
Oenothera stricta Ledeb. *ex* Link	Argentina, Chile: Santiago-Chiloé	x	x		CP	N
OROBANCHACEAE						
Orobanche chilensis (Phil.) G.Beck	Argentina, Chile: Coquimbo-Santiago. Parásita de las raíces de otras plantas.	x			AM	N
OXALIDACEAE						
Oxalis compacta Gill. *ex* H. et A.	Argentina, Chile: cordillera Coquimbo-Santiago		x		AM	N
Oxalis erythrorhiza Gill. *ex* Hook. *et* Arn.	Argentina, Chile: Coquimbo-Santiago1800-4000 msnm	x			AM	N
Oxalis micrantha Bert. *ex* Savi	Chile: IV-X Región.	x			AN	E
Oxalis penicillata Phil.	Chile: cordillera Aconcagua-Santiago		x		CC	E
Oxalis squamata Zucc.	Argentina, Chile: Santiago-Talca		x		AM	N
PAPAVERACEAE						
Argemone hunnemannii Otto *et* Dietr.	Chile: Antofagasta-Maule	x			AN	E
Argemone subfusiformis Ownbey	Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina, Chile: Tarapacá – Santiago	x			AN	N
Eschscholzia californica Cham.	América del Norte, maleza en Chile: IV-VIII R.	x			CO	I
PLANTAGINACEAE						
Plantago barbata G.Forst.	Argentina, Chile: desde 28°43' – Tierra del Fuego	x			CP	N
Plantago lanceolata L.	Europa, maleza en Chile: II-XII R., J.F., I.P.		x		CO	I
POLEMONIACEAE						
Collomia biflora (R. *et* P.) Brand	Chile: Aconcagua-Tierra del Fuego	x			AN	E
Gilia crassifolia Benth.	Argentina, Chile : zonas alto andinas desde III - VI Región		x		AM	N
POLYGONACEAE						

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Muehlenbeckia hastulata (Smith) I.M. Johnston	Perú, Chile: Coquimbo-Valdivia	x			AN	N
Rumex acetosella L.	Europa, maleza en Chile: II-XII R., J.F.		x		CO	I

POLEMONIACEAE						
Collomia biflora (R. *et* P.) Brand	Chile: Aconcagua-Tierra del Fuego	x			AN	E
Gilia [illegible] Benth.	Argentina, Chile : zonas alto andinas desde III - VI Región		x		AM	N
POLYGONACEAE						

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Muehlenbeckia hastulata (Smith) I.M. Johnston	Perú, Chile: Coquimbo-Valdivia	x			AN	N
Rumex acetosella L.	Europa, maleza en Chile: II-XII R., J.F.		x		CO	I
PORTULACACEAE						
Calandrinia caespitosa Gill. *ex* Arn.	Argentina, Chile: Ovalle-Tierra del Fuego, 700-4000 msnm	x			CP	N
Cistanthe picta (Gill. *ex* Arn.) Carolin *ex* Herschk.	Argentina, Chile: I - VI Región, zonas andinas 2300-4000 msnm	x	x		CP	N
Montiopsis andicola (Gill.) Ford	Argentina, Chile: Coquimbo-Colchagua ca. 3000-4000 msnm	x	x		AM	N
Montiopsis cistiflora (Gill. *ex* Arn.) Ford	Argentina, Chile: Santiago- Chillán		x		AM	N
Montiopsis sericea (H. *et* A.) Ford	Chile: Santiago-Concepción	x	x		CC	E
Montiopsis umbellata (R. *et* P.) Ford	Argentina, Chile: Choapa – Valdivia, 45 – 3000 msnm	x			CP	N
RAFFLESIACEAE						
Pilostyles berteroi Guill.	Chile: Coquimbo-Talca sobre Adesmia spp.		x		CC	E
RANUNCULACEAE						
Barneoudia major Phil.	Chile: Los Andes-Colchagua		x		CC	E
RHAMNACEAE						
Colletia hystrix Clos	Argentina, Chile: Atacama-Aisén	x	x		CP	N
Discaria nana (Clos) B. *et* H. *ex* Weberb.	Argentina, Chile: 31°-46°20' (IV – XI Región) sobre 2000 msnm	x	x		CP	N
Discaria trinervis (Gill. *ex* H. *et* A.) Reiche	Argentina, Chile: Coquimbo-Ñuble	x		x	AM	N
Retanilla stricta H. *et* A.	Chile: Coquimbo-Talca	x		x	CC	E
Trevoa quinquenervia Gill. *et* Hook.	Chile: Choapa – Linares (IV-VII R.)			x	CC	E
ROSACEAE						
Acaena alpina Poepp. *ex* Walp.	Argentina, Chile: Aconcagua a Chiloé		x		CP	N
Acaena magellanica (Lam.)Vahl	Zonas andinas Argentina, Chile: Arica a Magallanes, 0-4200 msnm	x	x		CP	N
Acaena pinnatifida R. *et* P.	Argentina, Chile: Coquimbo-Magallanes	x	x	x	CP	N
Acaena poeppigiana Gay	Argentina, Chile: Coquimbo, Cachapoal, Linares y Tierra del Fuego	x			CP	N
Acaena sericea Jacq.f.	Argentina, Chile: Andes Aconcagua-Santiago y Magallanes		x		CP	N
Acaena splendens H. *et* A.	Argentina, Chile: Coquimbo-Curicó	x		x	AM	N
Kageneckia angustifolia D. Don	Chile: cordilleras Limarí - Talca	x	x	x	CC	E
Kageneckia oblonga R. *et* P.	Chile: cordillera Limarí - Bio-Bio	x	x	x	CC	E
Quillaja saponaria Mol.	Chile: Limarí - Bio-Bio	x	x	x	CC	E
Rosa rubiginosa L.	Europa, maleza en Chile: V-RM, VIII R.	x			CO	I
Rubus ulmifolius Schott	Europa, maleza en Chile: IV-VIII R., J.F.	x			CO	I
Tetraglochin alatum (Gill. *ex* H. *et* A.) O.K.	Argentina, Chile: Andes desde III -VIII Región, 2300-3400 msnm	x	x	x	AM	N
RUBIACEAE						
Galium eriocarpum Bartl. *ex* DC.	Argentina, Chile: Coquimbo-Ñuble (cordillera Chillán), 1200-3000 msnm	x	x		AM	N
Galium gilliesii ssp. *telanthos* (Phil.) Dempst.	Argentina, Chile : Coquimbo, Santiago-Linares, 1900-3200 msnm		x		AM	N

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Galium sp.				x	-	-
Galium suffruticosum H. *et* A.	Argentina, Chile : Atacama-Talca 200-2700 msnm	x	x		AM	N
RUTACEAE						
Ruta sp.	Europa, escapada de cultivo	x			CO	I
SALICACEAE						
Salix humboldtiana Willd.	Centro y Sudamérica, Chile: III - VIII Región.			x	AN	N
SANTALACEAE						
Arjona tuberosa Cav.	Argentina, Chile: V, R.M. y XII Región.	x			CP	N
Myoschilos oblonga R. *et* P.	Argentina, Chile: Coquimbo – Aisén			x	CP	N
Quinchamalium chilense Mol.	Argentina, Bolivia, Chile: Antofagasta – Aisén	x	x	x		
Quinchamalium chilense var. *parviflorum* (Phil.) Navas	Andes todo Chile		x		CP	N
SAPINDACEAE						
Guindilia trinervis Gill. *ex* H. *et* A.	Argentina, Chile: precordillera andina de la IV-VII Región.	x	x	x	AM	N
SAXIFRAGACEAE						
Escallonia illinita Presl	Chile: Coquimbo - Bío-Bío			x	CC	E
Escallonia myrtoides Bert. *ex* DC.	Argentina, Chile: Coquimbo –Ñuble	x	x	x	AM	N
Ribes cucullatum H. *et* A.	Argentina, Chile: cordillera Santiago-Valdivia		x		CP	N
Ribes polyanthes Phil.	Chile: precordillera Santiago – Valdivia	x	x	x	AN	E
SCROPHULARIACEAE						
Calceolaria arachnoidea Grah.	Chile: Coquimbo-Concepción (cordillera, sitios húmedos, 2000-3000 m)	x			CC	E
Calceolaria biflora Lam.	Argentina, Chile: IV – XII Región, a orillas vegas o cursos agua	x	x		CP	N
Calceolaria integrifolia Murr.	Chile: Aconcagua – Llanquihue			x	AN	E
Calceolaria polifolia Hook.	Chile: Coquimbo-Santiago	x	x		CC	E
Calceolaria thyrsiflora Graham	Chile: Coquimbo-Curicó, costa hasta 2000 msnm	x	x		CC	E
Melosperma andicola Benth.	Argentina, Chile: Coquimbo-IX Región	x	x		AM	N
Mimulus glabratus Kunth	América, Argentina, Chile: Tarapacá- Magallanes, J. F. 0-4500 msnm	x	x		AN	N
Mimulus luteus L.	Argentina, Chile: Huasco(III R) a Aisén(XI R), 0-3650 msnm	x	x		CP	N
Verbascum thapsus L.	Euroasiática, maleza en Chile: V-RM, VIII-X R.	x			CO	I
Veronica anagallis-aquatica L.	Euroasiática, maleza de suelos húmedos en Chile: I-XI R., J.F.	x	x		CO	I
SOLANACEAE						
Cestrum parqui L'Hér.	Brasil, Uruguay, Perú, Argentina, Chile: Coquimbo-Osorno	x		x	AN	N
Datura stramonium L.	América del Norte, maleza en Chile: I-IX R., J.F.	x			CO	I
Fabiana imbricata R. *et* P.	Argentina, Chile: III-XII Regiones	x	x		CP	N
Jaborosa laciniata (Miers) A.T.Hunz. *et* Barb.	Argentina, Chile: Andes Coquimbo-Linares	x			AM	N
Lycium chilense Miers *ex* A. DC.	Argentina, Chile: Aconcagua-Maule	x			AM	N

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Nicotiana acuminata (Graham) Hook.	Argentina, Chile: Atacama-Aisén	x			CP	N
Nicotiana corymbosa Remy	Argentina, Chile: zonas andinas, Tarapacá-Santiago	x	x		AN	N
Schizanthus hookeri Gill. ex Graham	Chile: cordillera Coquimbo-Bío-Bío	x	x		CC	E
Solanum ligustrinum Lodd.	Argentina, Chile: Coquimbo-Colchagua	x		x	AM	N
Solanum nigrum L.	Europa, maleza en Chile: I-XI R.	x			CO	I
TROPAEOLACEAE						
Tropaeolum polyphyllum Cav.	Argentina, Chile: Coquimbo- O'Higgins	x	x		AM	N
Tropaeolum x tenuirostre Steud.	Chile: Valparaíso, Santiago -Curicó hasta 1500 msnm	x			CC	E
URTICACEAE						
Parietaria debilis G. Forster	Cosmopolita, Chile: Antofagasta-Santiago, Juan Fernández	x			CO	N
VALERIANACEAE						
Valeriana sp.		x			-	-
Valeriana stricta Clos	Argentina, Chile: Coquimbo – Santiago			x	AM	N
VERBENACEAE						
Glandularia berteri (Meisn.) C.Muñoz	Perú, Bolivia, Chile: Coquimbo-Valdivia	x			AN	N
Junellia spathulata (Gill. et Hook.)Mold.	Argentina, Chile: Coquimbo-Colchagua (Aculeo)	x			AM	N
Phyla nodiflora (L.) Greene	Zonas subtropicales, Chile: Coquimbo-Chiloé	x			AN	N
VIOLACEAE						
Viola atropurpurea Leyb.	Chile: Santiago-Talca, 3500 msnm	x	x		CC	E
Viola philippii Leyb.	Chile: Santiago-Linares		x		CC	E
VITACEAE						
Cissus striata R. et P.	Chile: Coquimbo – Chiloé			x	AN	E
VIVIANIACEAE						
Viviania marifolia Cav.	Chile: cordilleras bajas Coquimbo-Colchagua	x	x	x	CC	E
WINTERACEAE						
Drimys winteri J.R. et G. Forster	Argentina, Chile: Río Limarí-Cabo de Hornos			x	CP	N
ZYGOPHYLLACEAE						
Porlieria chilensis Johnst.	Chile: Limarí-Colchagua (Rancagua)	x			CC	E
Monocotyledoneae (Magnoliophyta-Liliopsida)						
ALSTROEMERIACEAE						
Alstroemeria angustifolia Herb.	Chile: Valparaíso-Santiago	x			CC	E
Alstroemeria ligtu ssp. *simsii* (Spreng.) Bayer	Chile: V, RM, VI Región	x			CC	E
Alstroemeria pallida Graham	Chile: Andes Aconcagua-Santiago	x			CC	E
Alstroemeria revoluta R. et P.	Chile: V - IX Región			x	CC	E

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Alstroemeria umbellata Meyen	Chile: cordillera Santiago		x		CC	E
AMARYLLIDACEAE						
Famatina andina (Phil.) Rav.	Chile: Cordillera Santiago, Colchagua		x		CC	E
Rhodophiala advena Ker-Gawl.	Chile: Coquimbo – Colchagua	x		x	CC	E
Rhodophiala aff. *uniflora* (Phil.) Traub	Chile: Andes IV –VIII Región.	x			CC	E
Rhodophiala rhodolirion Baker	Argentina, Chile: Andes Aconcagua-Santiago	x	x	x	AM	N
BROMELIACEAE						
Puya berteroana Mez	Chile: Aconcagua-Concepción	x			CC	E
CYPERACEAE						
Carex andina Phil.	Costas y suelos inundados de vegas andinas de América del sur		x		AN	N
Carex gayana Desv.	Costas del Pacífico en Norte América, regiones andinas de Sudamérica	x	x		AN	N
Carex setifolia var. *berteroana* (Desv.) Gunckel	Chile: Coquimbo- O'Higgins	x			CC	E
Carex vallis-pulchrae Phil.	Argentina, Chile: en vegas de R.M. a VII Región.		x		AM	N
Eleocharis albibracteata Nees *et* Meyen ex Kunth	América austral, Chile: III – XII Región	x			AN	N
Scirpus cernuus Vahl	Cosmopolita	x			CO	N
Scirpus macrolepis Phil.	Argentina, Chile: Andes Coquimbo-Santiago	x			AM	N
Scirpus sp.			x		-	-
DIOSCOREACEAE						
Dioscorea heterophylla Poepp.	Chile: Atacama-Santiago	x			CC	E
IRIDACEAE						
Olsynium junceum (E. Mey. ex K. Presl) Goldblatt	Perú, Bolivia, Argentina, Chile: Atacama – Magallanes	x	x		AN	N
Sisyrinchium aff. *arenarium* Poepp.	Argentina, Chile. IV-IX Regiones	x			AM	N
Sisyrinchium sp.				x	-	-
JUNCACEAE						
Juncus lesueuri Boland.	Oeste Norte América hasta California, Ecuador, Chile: III-X Región.	x	x		AN	N
Juncus stipulatus Nees *et* Meyen	Regiones andinas desde Ecuador al sur del continente		x		AN	N
Luzula chilensis Nees *et* Meyen ex Kunth	Argentina, Chile : Coquimbo- Tierra del Fuego		x		CP	N
Oxychloe andina Phil.	Vegas alto andinas Bolivia, Perú, Argentina, Chile: hasta 33° Lat. S.		x		AN	N
Patosia clandestina (Phil.) Buch.	Argentina, Chile: zonas andinas II - X Región, 2800-4000 msnm	x	x		CP	N
LILIACEAE						
Nothoscordum andinum (Poepp.) Fuentes	Argentina, Chile: Andes de la III - VII Región, 2000-3500 msnm		x		AM	N
Pasithea coerulea (R. *et* P.) D. Don	Perú, Chile: II - X Región	x			AN	N
ORCHIDACEAE						
Chloraea bletioides Lindl.	Chile: Coquimbo – Talca	x			CC	E
POACEAE						

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Avena barbata Pott ex Link	Europa, maleza en Chile: IV-X R., J.F.	x			CO	I
Bromus berteroanus Colla	América Sur, Chile: I – IX Región	x			AN	N
	Europa, maleza en Chile: III-X R. J.F.	x			CO	I

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	RM	RY	ES	EF	RD
Avena barbata Pott ex Link	Europa, maleza en Chile: IV-X R., J.F.	x			CO	I
Bromus berteroanus Colla	América Sur, Chile: I – IX Región	x			AN	N
Bromus diandrus Roth	Europa, maleza en Chile: III-X R. J.F.	x			CO	I
Bromus hordeaceus L.	Europa, maleza en Chile: IV-XII, J.F.	x			CO	I
Bromus setifolius J. Presl	Argentina, Chile: III – RM y XII Región	x	x		CP	N
Cortaderia rudiuscula Stapf	Chile: Antofagasta- Curicó	x	x		AN	E
Deschampsia caespitosa (L.) P.Beauv.	Cosmopolita. Bordes de vegas altoandinas	x			CO	N
Deyeuxia erythrostachya Desv.	Argentina, Chile: Andes de IV-VII Región	x			AM	N
Festuca aff. *pyrogea* Speg.	Argentina, Chile: Santiago, XI y XII Regiones	x			CP	N
Festuca kurtziana St.-Yves	Argentina, Chile: RM y VII Región	x	x		AM	N
Festuca sp.				x	-	-
Hordeum chilense Brongn.	Brasil, Uruguay, Perú, Argentina, Chile: Coquimbo – Valdivia	x			AN	N
Hordeum comosum J. Presl	Argentina, Chile: Antofagasta-Magallanes	x	x		CP	N
Hordeum murinum L.	Europa, maleza en Chile: III-X R., J.F., I.P.	x			CO	I
Lophochloa cristata (L.) N. Hylander	Europa, maleza en Chile: IV-RM, VII R.	x			CO	I
Melica argentata Desv.	Chile: Coquimbo-O'Higgins hasta 2000 msnm	x			CC	E
Nassella chilensis (Trin.) Desv.	Chile: II-IX Regiones	x		x	AN	E
Piptochaetium montevidense (Spreng.) Parodi	América austral, Chile: Valparaíso-Valdivia	x			AN	N
Poa aff. *denudata* Steud.	Argentina, Chile: Aconcagua-Valdivia	x	x		CP	N
Poa holciformis J. Presl	Argentina, Chile: IV - VIII Región, 1400-2700 msnm	x	x		AM	N
Poa sp.				x	-	-
Rytidosperma picta (Nees *et* Meyen) Nicora	Argentina, Chile: cordillera Santiago-Colchagua		x		AM	N
Stipa chrysophylla Desv.	Argentina, Chile: alta cordillera de los Andes, III – VI Región	x	x		AM	N
Stipa neaei Nees ex Steud.	Argentina, Chile: IV,RM,VII(Linares)y Aisén	x			CP	N
Stipa neesiana Trin. *et* Rupr.	Chile: Coquimbo-Bío-Bío	x			CC	E
Stipa speciosa Trin. *ex* Rupr.	California, Argentina, Chile: Atacama-Talca	x			AN	N
Trisetum lasiolepis Desv.	Argentina, Chile: Santiago-Chillán		x		AM	N
Trisetum preslei (Kunth) E.Desv.	Argentina, Chile: zonas andinas III-RM región	x			AM	N
Vulpia bromoides (L.) S.F. Gray	Europa, maleza en Chile: IV - X R., J. F.	x	x		CO	I

ANEXO 2

Síntesis de la composición florística de los pisos de vegetación en la cuenca superior del Río Maipo. Para cada especie se indica el índice de presencia (P) de Braun-Blanquet (1950) y la cobertura media (%).

Piso de vegetación	M. Esc.		M. Sub.		M. And.		E. And.		D. Alt.	
Número de muestras	N=9		N=12		N=20		N=6		N=4	
Número de especies	30		46		87		33		19	
Cobertura media	94,1		76,4		63,3		24,3		4,8	
Especie	**P**	**%**	**P**	**%**	**P**	**%**	**P**	**%**	**P**	**%**
Lithrea caustica	V	22,0	I	1,7						
Quillaja saponaria	V	12,0	II	12,7						
Kageneckia oblonga	IV	30,4	I	3,8						
Baccharis rhomboidalis ssp. *truncata*	IV	10,4	III	10,1						
Colliguaja odorifera	II	24,5								
Helenium aromaticum	II	20,0								
Trevoa quinquenervia	II	16,7								
Nassella chilensis	II	15,0								
Acacia caven	II	13,3								
Echinopsis chiloensis	II	3,3								
Gochnatia foliolosa	II	21,7	I	10,0						
Schinus polygamus	II	19,1	I	8,5						
Colliguaja salicifolia	II	7,5	I	10,0						
Tristerix corymbosus	II	5,0	III	6,0						
Tetraglochin alatum	I	11,7	I	12,6	II	9,9				
Colliguaja integerrima	I	14,0	III	29,2						
Schinus montanus	I	5,4	III	9,4	I	31,7				
Kageneckia angustifolia	I	5,0	IV	32,3	I	17,9				
Guindilia trinervis	I	1,7	IV	18,5	I	19,3				
Haplopappus illinitus	I	14,0	V	7,0	I	2,1				
Valeriana stricta			II	10,3	I	1,8				
Mulinum spinosum			II	20,6	II	11,4				
Ephedra chilensis			II	8,4	II	5,4				
Quinchamalium chilense			II	3,6	II	2,5				
Acaena splendens			I	16,7	II	20,6				
Hordeum comosum			I	0,1	II	0,8	V	2,2	III	0,3
Chuquiraga oppositifolia			I	16,7	III	20,8	I	1,0		
Phacelia secunda			I	2,2	III	1,6	V	0,4	II	3,8
Acaena pinnatifida			I	15,8	III	1,1	V	1,6	III	0,7
Poa holciformis					III	8,4	V	9,9	IV	2,1
Adesmia obovata					II	42,9				
Adesmia pinifolia					I	31,4				
Tropaeolum polyphyllum					I	1,7			II	0,1
Erigeron andicola					I	0,1	I	0,1	II	0,0
Rytidosperma picta					I	1,6	II	0,4		
Galium eriocarpum					I	0,4	II	0,2	II	0,1
Nastanthus spathulatus					I	0,0	II	0,1	IV	0,1
Berberis empetrifolia					I	10,3	III	1,9		
Senecio clarioneifolius					I	0,5	III	1,0		
Senecio polygaloides					I	3,6	III	0,1	II	0,0
Adesmia aegiceras					I	9,7	IV	6,9		
Perezia carthamoides					I	0,2	IV	0,2	II	0,7

Olsynium junceum							III	0,4		
Laretia acaulis							II	6,0		
Quinchamalium chilense var. *parviflorum*							II	0,7		
Trisetum lasiolepis							II	0,1		
Montiopsis andicola							II	0,1		
Astragalus vesiculosus							II	1,1	II	0,1
Perezia pilifera							II	0,3	II	0,9
Cerastium arvense							I	0,2	II	1,1
Trisetum preslei									II	4,4
Azorella trifurcata									II	0,8
Oxalis erythrorrhiza									II	0,4
Nassauvia lagascae									II	0,2
Nassauvia pinnigera									II	0,1
Menonvillea spathulata									III	0,4
Proustia cuneifolia	I	8,3			I	12,0				
Azara petiolaris	I	6,7								
Baccharis pingraea	I	11,7								
Berberis chilensis	I	1,6								
Cestrum parqui	I	13,3								
Haplopappus integerrimus	I	56,7								
Maytenus boaria	I	2,4								
Solanum ligustrinum	I	3,3								
Alstroemeria revoluta			I	18,3						
Calceolaria integrifolia			I	6,7						
Chaetanthera linearis			I	1,7						
Gymnophyton isatidicarpum			I	50,0						
Haplopappus multifolius			I	9,0						
Lactuca serriola			I	0,5						
Muehlenbeckia hastulata			I	1,3						
Rosa rubiginosa			I	2,1						
Viguiera revoluta			I	0,8						
Anarthrophyllum cumingii			I	33,3	I	21,7				
Escallonia myrtoidea			I	3,2	I	5,0				
Madia sativa			I	0,2	I	0,0				
Mutisia ilicifolia			I	13,3	I	3,3				
Mutisia subulata			I	19,2	I	15,3				
Plantago lanceolata			I	0,2	I	0,1				
Senecio aff. *multicaulis*			I	3,3	I	6,7				
Senecio glaber			I	25,0	I	0,1				
Stipa chrysophylla			I	2,9	I	5,0				
Viviania marifolia			I	5,0	I	0,4				
Acaena alpina					I	0,4				
Acaena magellanica					I	1,8				
Acaena sericea					I	0,1				
Adesmia exilis					I	0,4				
Adesmia gracilis					I	3,8				
Alstroemeria umbellata					I	0,0				
Arjona tuberosa					I	0,2				
Astragalus cruckshanksii					I	1,7				
Bromus setifolius					I	0,2				
Chaetanthera chilensis var. *argentea*					I	0,1				
Collomia biflora					I	0,0				
Cryptantha alyssoides					I	0,1				

Descurainia canescens	0,0	
Euphorbia collina	3,3	
Galium suffruticosum	0,0	
Gilia crassifolia	0,1	
Haplopappus aff. velutinus	0,6	
Haplopappus anthylloides	2,1	
Haplopappus arbutoides	6,7	
Haplopappus uncinatus	6,7	
Juncus lessueuri	0,2	
Leucheria rosea	0,6	
Loasa heterophylla	0,8	
Melosperma andicola	0,3	
Montiopsis sericea	0,2	
Mutisia sinuata	1,2	
Mutisia subulata fma. rosmarinifolia	3,3	
Nardophyllum lanatum	10,0	
Neoporteria curvispina	0,2	
Pozoa coriacea	0,1	
Rhodophiala andicola	0,0	
Ribes polyanthes	13,3	
Sanicula graveolens	0,1	
Senecio eruciformis	16,0	
Sisymbrium andinum	0,5	
Stachys aff. macraei	0,1	
Taraxacum officinale	0,1	
Triptilion capillatum	1,1	
Verbascum thapsus	0,1	
Astragalus arnottianus	0,1	0,2
Calceolaria biflora		1,0
Carex andina		0,0
Geranium sessiliflorum		1,0
Hypochaeris montana		0,8
Leucheria candidissima		0,1
Luzula chilensis		0,0
Poa aff. denudata		1,4
Senecio lorentziella		0,1
Senecio subdiscoideus		0,1
Thlaspi magellanicum		0,0

ANEXO 3
Bibliografía Taxonómica

determinación de las especies se realizó en base a las siguientes referencias que se encuentran en: MARTICORENA 1992, Bibliografía Botánica Taxonómica de Chile, Monographs in Systematic Botany, Missouri Botanical Garden , 587 pp.

Acaena	GRONDONA, E. 1964
Adesmia	ULIBARRI, E. A. 1980, 1982 y 1986
Alstroemeria	BAYER, E. 1987
Argemone	OWNBEY, G. B. 1961
Asteriscium	MATHIAS, M. E. y L. CONSTANCE, 1962
Astragalus	JOHNSTON, I. M. 1947
Bromus	MATTHEI, O. 1986
Cactáceas	HOFFMANN, A. 1989
Calyceraceae, Argentina	PONTIROLI, A. 1963
Carex andina	WHEELER, G. A. y M. MUÑOZ, 1990
Catálogo flora vascular de Chile	MARTICORENA, C. y M. QUEZADA, 1985
Chaetanthera	CABRERA, A. L. 1937
Colletia	TORTOSA, R. D. 1989
Colliguaja	O'DONELL, C. A. y A. LOURTEIG, 1942
Cortaderia	ACEVEDO, R. 1959
Discaria	TORTOSA, R. D. 1983
Escallonia	SLEUMER, H. 1968
Euforbiáceas	BEHN, K. 1944
Festuca	MATTHEI, O. 1982
Flora cuenca de Santiago	NAVAS, L. E. 1973, 1976 y 1979
Flora de Chile, 6 vols.	REICHE, C. 1896-1911
Flora Patagónica, II, VII, III, IV a, IV b, V	CORREA, M. N. 1969, 1971, 1978, 1984, 1984, 1988.
Galium	DEMPSTER, L. T. 1980 y 1982
Gochnatia	CABRERA, A. L. 1971
Haplopappus	HALL, H. M. 1928
Jaborosa	BARBOZA, G.E. y A.T. HUNZIKER, 1987
Leucheria	CRISCI, J. V. 1976
Melica	MUÑOZ, M. 1985
Menonvillea	ROLLINS, R. C. 1955
Mutisia	CABRERA, A. L. 1965
Nassella	MUÑOZ, M. 1990

Notanthera	BARLOW, B.A y D. WIENS, 1973
Nothoscordum	GUAGLIANONE, 1973
Perezia	VUILLEUMIER, B. S. 1970
Phacelia	DEGINANI, N. B. 1982
Proustia	FABRIS, H. A. 1968
Schinus	BARKLEY, F.A. 1957
Senecio	CABRERA, A. L. 1949
Sinopsis flora de Chile	MUÑOZ, C. 1966
Sisyrinchium	GOLDBLATT, P., P. RUDALL y J. E. HENRICH, 1990
Sisyrinchium	RODRIGUEZ, R. 1986
Stipa	MATTHEI, O. 1965
Valerianáceas	BORSINI, O. E. 1966
Verbena	MOLDENKE, H. N. 1972
Vivianaceae	LEFOR, M. M. 1975
Zoellnerallium	CROSA, O. 1975

Las siguientes referencias se encuentran en MARTICORENA, C. 1996. Bibliografía Taxonómica de Chile. Suple I. Gayana Bot. 53(1): 1- 263.

Calandrinia y *Montiopsis*	HERSHKOVITZ, M. 1993
Catalogue flowering plants of Perù	BRAKO, L. y J. L. ZARUCCHI, 1993
Flora de Chile, vol. I	MARTICORENA, C. y R. RODRIGUEZ (eds.) 1995
Manual malezas de Chile	MATTHEI, O. 1995
Mimulus	VON BOHLEN, C. 1995
Montiopsis	FORD, D. 1993
Pluchea	DILLON, M. y A. SAGASTEGUI, 1991
Pratia repens	CHIAPELLA, J. 1996
Retanilla-Talguenea-Trevoa	TORTOSA, R. D. 1992
Tropaeolaceae	SPARRE, B. y L. ANDERSSON, 1991

Otras Referencias :

GRAU, J. 1996. Andine Permutationen über drei nahe verwandte *Loasa*-Arten Zentralchiles. Ann. Naturhist. Mus 98 B Suppl.: 463-476.

LAMMERS, T. G. 1999. Nomenclatural consequences of the synonymization of *Hypsela reniformis* (Campanu Lobelioideae). Novon 9 (1): 73-76.

RAVENNA, P. 2000. *Nothoscordum* subgen. *Latace* and the illegitimacy of *Zoellnerallium* (Alliaceae). Onira 4(18.